

Lernstrategien für das Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung

Masterarbeit

vorgelegt von

Irina Hörmann

17.08.2017

Erstprüfer: Prof. Dr. Rolf Plötzner

Zweitprüfer: Prof. Dr. Josef Künsting

Institut für Medien in der Bildung

Pädagogische Hochschule Freiburg

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1. Einleitung und Problemstellung	1
2. Grundannahmen	5
2.1 Selbstreguliertes Lernen.....	5
2.1.1 Begriffsbestimmung	6
2.1.2 Ansätze und Rahmenmodelle selbstregulierten Lernens	7
2.1.3 Zur Rolle von Lernstrategien in selbstregulierten Lernprozessen	8
2.2 Lernstrategien	10
2.2.1 Begriffsbestimmung und Abgrenzung.....	10
2.2.2 Klassifikation von Lernstrategien.....	12
2.2.3 Einsatz von Lernstrategien.....	19
3. Identifikation besonderer Bedingungen: Lernstrategien beim Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung	23
3.1 Lernen Erwachsener	23
3.1.1 Charakteristische Merkmale des Lernens im Erwachsenenalter	23
3.1.2 Strategieeinsatz bei erwachsenen Lernenden	27
3.2 Wissenschaftliche Weiterbildung	33
3.2.1 Charakteristische Merkmale wissenschaftlicher Weiterbildung	34
3.3 Online-Lernen	37
3.3.1 Charakteristische Merkmale des Online-Lernens	37
3.3.2 Strategieeinsatz während Online-Lernen	41
3.3.3 Online-Tools: Potenzial und Herausforderung.....	45
4. Synthese der Erkenntnisse zu einem Lernstrategiekonzept.....	48

5. Kontext der Untersuchung.....	55
5.1 Weiterbildungsprogramm DAS „Energiesystemtechnik“	55
5.2 Selbstregulierte Online-Lernphase im Modul „Speicher im intelligenten Netz“ ..	57
5.3 Inhaltliche, didaktische und grafische Gestaltung der LE „Geschäftsmodelle“	60
6. Empirischer Teil	63
6.1 Fragestellungen und Vorgehensweise	63
6.2 Lernverhalten der Weiterbildungsteilnehmenden.....	64
6.2.1 Untersuchungsziele und Fragestellungen.....	64
6.2.2 Stichprobe.....	64
6.2.3 Methode: Befragung auf Reflexionsebene.....	66
6.2.4 Instrument: Online-Fragebogen.....	68
6.2.5 Ablauf der Untersuchung	71
6.2.6 Auswertung.....	72
6.2.7 Ergebnisse.....	72
6.2.8 Zusammenfassung und Diskussion.....	77
6.3 Umsetzung des Lernstrategiekonzepts	82
6.3.1 Vom Konzept zur Umsetzung	82
6.3.2 Umsetzung des Lernstrategiekonzepts in der LE „Geschäftsmodelle“	84
6.4 Evaluation der Umsetzung des Lernstrategiekonzepts.....	91
6.4.1 Ausgangsvoraussetzungen und Verortung der Evaluation.....	91
6.4.2 Evaluationsziele.....	92
6.4.3 Methode	93
6.4.4 Instrument.....	93
6.4.5 Durchführung und Stichprobe	94
6.4.6 Ergebnisse.....	95
6.4.7 Zusammenfassung und Diskussion.....	98

7. Diskussion und Ausblick.....	101
7.1 Zusammenfassung.....	101
7.2 Reflexion des methodischen Vorgehens	103
7.3 Reflexion der Umsetzung des Lernstrategiekonzepts	104
7.4 Schlussfolgerungen für das Lernstrategiekonzept.....	105
7.5 Ausblick.....	107
Literaturverzeichnis.....	109
Anhang	124

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

Abbildungs- und Tabellenverzeichnisverzeichnis

Abb. 1:	Lernstrategiemodell von Metzger (2000).....	21
Abb. 2:	Integriertes Modell des Text- und Bildverstehens von Schnotz (2014).....	40
Abb. 3:	Übersicht der Lerneinheiten des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“	58
Abb. 4:	Lernziele des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“	60
Abb. 5:	Beispiel der Anwendung eines Geschäftskonzepts auf das Dimensionen-Modell.....	86
Tabelle 1:	Itemanzahl, Reliabilitätskoeffizienten und deskriptive Statistik aller Skalen	73
Tabelle 2:	Übersicht der Mittelwerte.....	78

Abkürzungsverzeichnis

AES	Adult Education Survey
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CAS	Certificate of Advanced Studies
CP	Credit Point
DAS	Diploma of Advanced Studies
EMI	Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut
ESA	Energiesystemanalyse (Pilotmodul)
IEN	Intelligente Energienetze (Pilotmodul)
ILIAS	Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
LE	Lerneinheit
LIST	Lernstrategien im Studium (Fragebogeninventar)
LMS	Learning Management System
MAS	Master of Advanced Studies
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik
MSLQ	Motivated Strategies for Learning Questionnaire (Fragebogeninventar)
SIN	Speicher im intelligenten Netz (Pilotmodul)
ST	Solarthermie (Pilotmodul)
TN	Teilnehmende

1. Einleitung und Problemstellung

In der heutigen deutschen Weiterbildungslandschaft bilden sich zwei wesentliche Veränderungen heraus. Zum einen zeigt sich ein Trend der steigenden Nachfrage an Weiterbildungsangeboten auf Seiten berufstätiger Erwachsene zur beruflichen als auch privaten Weiterqualifikation. Laut der deutschlandweiten Adult Education Survey nahmen im Jahr 2014 mehr als die Hälfte der erwerbsfähigen Personen im Alter zwischen 18 und 64 Jahren an mindestens einem Weiterbildungsangebot teil, was hochgerechnet über 25 Millionen Personen bedeutet (BMBF, 2015). Gleichzeitig reagieren Erwachsenenbildungsinstitutionen und Hochschulen darauf. In der wissenschaftlichen Weiterbildung haben 2006 fast 90 % der Universitäten und Fachhochschulen weiterqualifizierende Kurse und Veranstaltungen angeboten (Faulstich et al., 2007). Aktuell führt der Hochschulkompass der Hochschulrektorenkonferenz¹ 8.887 „weiterführende Studienangebote“ auf, wobei die Master-Studiengänge ebenfalls als „weiterführend“ mitgezählt werden (Stand: 31.07.2017). Die Zahl der weiterführenden Studienangebote hat sich demnach seit den letzten sieben Jahren im Vergleich zum Jahr 2010 fast verdoppelt (Faulstich, 2010).

Zum anderen nehmen digitale Medien nicht nur in Schule sondern auch an Hochschulen und in der Weiterbildung einen immer höheren Stellenwert ein, wenn es um die Unterstützung von Lernprozessen geht. Elektronische und internetbasierte Weiterbildungsangebote ermöglichen eine zeit- und ortsunabhängige Nutzung von Lernmaterialien, weshalb sie besonders den Lebens- und Arbeitsbedingungen von berufstätigen Erwachsenen entgegenkommen (Wannemacher, 2014). In der wissenschaftlichen Weiterbildung bieten Hochschulen mittlerweile eine breite Palette unterschiedlicher digitaler Angebote an, von kurzfristigen allgemeinbildenden Angeboten (z.B. Webinare) über kooperative Programme, die zusammen mit außerhochschulischen Einrichtungen durchgeführt werden, bis hin zu weiterbildenden Online-Masterstudiengängen (Wannemacher, 2014; Wolter, 2011). Oft kommen dabei Learning-Management-Systeme (LMS), wie moodle oder ILIAS, zum Einsatz, die in Form von Internet-Plattformen einen virtuellen Lernort mit verschiedenen kollaborativen oder interaktiven Werkzeugen, wie z. B. Foren, Wikis oder Chat, zur Unterstützung des Lernprozesses bündeln (Kerres et al., 2009). Aktuelle Zahlen, die die Quantität und Qualität des Einsatzes digitaler Medien in der wissenschaftlichen Weiterbildung wiedergeben, liegen hierzu jedoch kaum vor.

¹ <https://www.hochschulkompass.de/>, Abruf: 16.08.2017

Insgesamt wird die wissenschaftliche Weiterbildung mit großer öffentlicher Unterstützung in Form von Modellprojekten in der Entwicklung und dem Ausbau neuer Lehr-Lernszenarien mit digitalen Medien gefördert. Beispielsweise wurden in einer begleitenden Projektanalyse 24 verschiedene, vom Europäischen Sozialfonds geförderte Vorhaben, die als Modellprojekte digitaler Weiterbildungsangebote an sächsischen Hochschulen entwickelt und durchgeführt wurden, unter anderem im Hinblick auf den konkreten Einsatz digitaler Medien untersucht (Fischer et al., 2013). Es zeigt sich das, was in der Praxis auch schon häufig zu beobachten ist. Auf das angestrebte Ziel, die konkrete Wissensvermittlung durch den Einsatz digitaler Medien zu verbessern, erfolgt bei 71 % der Projekte überwiegend die Bereitstellung digitaler Lernmaterialien über Online-Plattformen. Das Web 2.0 hat sich trotz der vielfältigen Möglichkeiten im Weiterbildungsalltag noch nicht durchgesetzt. Eine große Herausforderung besteht nach Fischer et al. (2013) darin, dass die Mitarbeiter von Weiterbildungsprojekten im universitären Raum die Angebotsentwicklung in der Regel aus ihrer Perspektive als Fachwissenschaftler vorantreiben. Sie besitzen nur selten ausgewiesene Kompetenzen im Bereich der mediendidaktischen Ausgestaltung von Lernmaterialien. Häufig zeigt sich, dass die Lernmaterialien ähnlich den Vorlesungsskripten aufbereitet sind und diese lediglich den Lernenden in der Onlinephase zum selbständigen Lernen zur Verfügung gestellt werden, ohne entsprechende, an der neuen Lernsituation orientierte, didaktische Unterstützung.

Diese Problematik des Spannungsfeldes zwischen inhaltlicher und didaktischer Aufbereitung von Lernmaterialien spiegelt sich auch in Rückmeldungen von Teilnehmenden in solchen Weiterbildungsprogrammen wider, so auch in den Evaluationen des aktuell laufenden Weiterbildungsangebots des Teilprojekts „Energiesystemtechnik“², das im Rahmen des Verbundprojekts „Freiräume für wissenschaftliche Weiterbildung“ vom BMBF im Rahmen des bundesweiten Wettbewerbs „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“³ gefördert wird. Dieses wurde für die naturwissenschaftlich-technische Weiterqualifikation im Blended Learning-Format konzipiert und stellt den Teilnehmenden während der Online-Phase zum selbständigen Lernen auf der Lernplattform ILIAS sogenannte E-Lectures in Form von PDFs bereit. Drei der vier Module wurden bereits in schriftlicher und mündlicher Form evaluiert.

2 <https://www.ise.fraunhofer.de/de/studium-jobs-und-karriere/weiterbildung-energiesystemtechnik.html>, Abruf: 16.08.2017

3 <https://www.wettbewerb-offene-hochschulen-bmbf.de/>, Abruf: 16.08.2017

Aus den Rückmeldungen der Teilnehmenden zu den E-Lectures zeichnete sich ein zweigeteiltes Bild ab⁴: Zwar enthalten die E-Lectures hoch aktuelle Themen und umfangreiche Inhalte in strukturierter Form, jedoch wird als wesentlichster Kritikpunkt die *Verständlichkeit* der E-Lectures hervorgehoben. Die *Zusammenhänge* der einzelnen Lerneinheiten werden häufig nicht klar. Die Fülle an prüfungsrelevantem Lernstoff führt zudem schnell zu einer *Orientierungslosigkeit* während der Selbstlern-Phase. Ein Teilnehmender beschreibt es mit dem „Gefühl, dass man bei den Folien alleingelassen wird“. Es fällt den Teilnehmenden schwer, die wesentlichen Schwerpunkte herauszukristallisieren, welche Inhalte wichtiger als andere sind. Des Weiteren mangelt es an manchen Stellen an *Anwendbarkeit* der überwiegend theoretischen Lerninhalte.

Betrachtet man die Gestaltung der PDFs, so wird zwar vereinzelt eine Selektion der wichtigsten Begriffe oder eine Organisation der Informationen in Form von Gliederungen und Schemata in dem Lernmaterial unterstützt, die Lernenden müssen aber hauptsächlich während der Wissensintegration in starkem Maße auf ihr Vorwissen zurückgreifen. Ist dieses jedoch lücken- oder fehlerhaft, so fällt es schwer, eine kohärente Wissensstruktur allein durch das vorgegebene Material in linearer Form aufzubauen.

Angesichts der beschriebenen Probleme stellt sich die Frage, wie der Wissenserwerbsprozess in multimedialen Lernumgebungen geeignet unterstützt werden kann. Grundsätzlich lassen sich ein designorientierter und ein lernerorientierter Ansatz unterscheiden (Ruf, 2013; Seufert, 2009). Während der designorientierte Ansatz auf die gestalterische Aufbereitung der Lernmaterialien mittels entsprechenden mediendidaktischen Gestaltungsprinzipien zur Erleichterung kognitiver Verarbeitungsprozesse abzielt, steht beim lernerorientierten Ansatz die Unterstützung der Eigenaktivität des Lernenden im Mittelpunkt. Diese lernerzentrierte Unterstützung hat die Vermittlung bzw. Anregung von Lernstrategien zum Gegenstand, damit der Lernende selbstreguliert in seiner individuellen Lernumgebung erfolgreich lernen kann (Ruf, 2013; Seufert, 2009).

Die vorliegende Arbeit ist in den Projektkontext des beschriebenen Teilprojekts „Energiesystemtechnik“ eingebettet. Mit der Arbeit wird das Ziel verfolgt, die auftretenden Probleme während der selbständigen Auseinandersetzung mit zwar inhaltlich ‚gut‘ aber mediendidaktisch ‚schlecht‘ aufbereiteten Lernmaterialien zu kompensieren. Um die Weiterbildungsteil-

4 Zusammenfassung aus Anmerkungen in Freitext-Feldern im Evaluationsfragebogen und Protokoll der Gruppendiskussion

nehmenden in ihrem Wissenserwerbsprozess zu unterstützen, wird der lernerzentrierte Ansatz gewählt, da angenommen wird, dass die skizzierten Problemstellen durch den gezielten, effektiven Einsatz von Lernstrategien kompensiert werden können. Mit dieser Arbeit wird ein Lernstrategiekonzept für die wissenschaftlichen Weiterbildungsmodule des Teilprojekts „Energiesystemtechnik“ entwickelt, wie die Lernenden zum selbstregulierten Lernen beim Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung anregen werden können. Die leitende Fragestellung dieser Arbeit lautet:

Wie können welche Lernstrategien für das Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung eingesetzt werden?

Zum einen liegt der Fokus dieser Arbeit auf der Teilfrage, *welche* Lernstrategien vorwiegend im Kontext des Online-Lernens in der wissenschaftlichen Weiterbildung eingesetzt werden können, damit der selbstregulierte Lernprozess bestmöglich unterstützt werden kann. Zum anderen auf der Teilfrage, *wie* diese Lernstrategien in der onlinebasierten Lernumgebung spezifisch eingesetzt werden können.

Zur Beantwortung dieser Fragen wird wie folgt vorgegangen: Der äußere Rahmen der Arbeit wird durch grundlegende Annahmen zum selbstregulierten Lernen gesteckt. Innerhalb der Beschreibung der wesentlichen Einflussfaktoren auf selbstreguliertes Lernen wird die Bedeutung von Lernstrategien herausgearbeitet. Mit der Darlegung einer Lernstrategieklassifikation und eines Modells zur Beschreibung wesentlicher Einflussfaktoren des Lernstrategieinsatzes schließt Kapitel 2 ab. In Kapitel 3 werden die besonderen Bedingungen des oben dargelegten Kontextes, unter denen die Lernstrategien ausgewählt und eingesetzt werden, zunächst isoliert umrissen. Die Spezifika des Lernens Erwachsener (3.1), der wissenschaftlichen Weiterbildung (3.2) und des Online-Lernens (3.3) werden in Bezug auf den Strategieinsatz beschrieben. Anschließend kommt es in Kapitel 4 zur Zusammenführung der herausgearbeiteten Erkenntnisse, die in ein Lernstrategiekonzept integriert werden. Auf Basis der theoretischen Konzeptentwicklung folgt die praktische Umsetzung zur Erprobung des Konzepts im Rahmen eines Moduls des Weiterbildungsprogramms. Dafür wird in Kapitel 5 zunächst der Projektkontext, in der die Umsetzung und Evaluation stattfindet, beschrieben. In Kapitel 6 wird der konkrete Einsatz des Konzepts von der vorangestellten Zielgruppenanalyse (6.2) über die praktische Implementation (6.3) bis zur Evaluation (6.4) dargestellt. In der abschließenden Diskussion in Kapitel 7 werden die zentralen Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst sowie Verbesserungsmöglichkeiten der Überarbeitung des Konzepts herausgearbeitet.

2. Grundannahmen

2.1 Selbstreguliertes Lernen

Selbstreguliertes Lernen von Erwachsenen gewinnt aus unterschiedlichen Gründen an Bedeutung, nicht zuletzt aufgrund von gesellschaftlich-wirtschaftlichen Veränderungen der beruflichen Anforderungen (Landmann, Perels, Otto, Schnick-Vollmer & Schmitz, 2015). Die Fähigkeit, seine eigenen Lernprozesse zu gestalten, ist zu einer zentralen Kompetenz für die gesellschaftliche Teilhabe geworden. Demnach wird die Entwicklung der Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen neben der Vermittlung von Fachwissen als eine der Hauptaufgaben der Bildung gesehen (Friedrich & Mandl, 1997; Landmann et al., 2015). Die Metapher des in der Schule „mit Wissen vollgepackten Rucksacks“ muss nun erweitert werden, denn durch die rasanten beruflichen und gesellschaftlichen Entwicklungen muss man „den Rucksack packen, umpacken, beinahe leeren, Neubepacken, auswechseln, ersetzen usw.“ (Miller, 2015, S. 10). Dadurch erlangt besonders die Weiterbildung im Rahmen des lebenslangen Lernens im beruflichen und privaten Bereich einen existenziellen Stellenwert, um dem stetigen Wandel an Anforderungen und Wissen gerecht werden zu können (Künzel, 2001).

Neben gesellschaftlichen und technischen Entwicklungen basiert die Bedeutung selbstregulierten Lernens zudem lerntheoretisch auf den wissenschaftsinternen Perspektivwechsel in Psychologie und Erziehungswissenschaft (Friedrich & Mandl, 1997). Mit der „kognitiven Wende“ in den 1960er-Jahren rückten die kognitiven Prozesse des Lernens in den Fokus empirischer Forschung, die das bis dahin vertretene behavioristische Verständnis des menschlichen Gehirns als „Black Box“ ablösten (Artelt, 2000). Gemäß dem kognitiv-konstruktivistischen Lernverständnis wird dem Lernenden eine aktive Rolle zugesprochen, in der Wissen und Fähigkeiten selbständig und selbstreflektiert konstruiert werden. Dies geschieht, indem neue Informationen individuell und bedeutungsvoll mit dem Vorwissen verknüpft werden. Da gerade Erwachsene über eine breite Basis an Vorwissen sowie (Lern-)Erfahrungen verfügen, auf denen neues Wissen aufgebaut werden kann, finden in der Erwachsenenbildung konstruktivistische Ansätze besondere Berücksichtigung (Siebert, 2012a). Doch selbstreguliertes Lernen ist eine komplexe und facettenreiche Tätigkeit (Friedrich, 2002), weshalb die Umsetzung selbstregulierter Lernprozesse häufig mit Schwierigkeiten und vielfältigen Problemen verbunden ist (Kraft, 2002a). Um die genauen Anforderungen selbstregulierten Lernens für Erwachsene im mediengestützten Lernkontext zu spezifizieren, wird in diesem Kapitel zunächst ein Überblick über Definitionsansätze sowie die Komponenten und Pro-

zesse selbstregulierten Lernens gegeben. Anschließend findet eine vertiefende Betrachtung von Lernstrategien statt, die einen wesentlichen Bestandteil des selbstregulierten Lernens darstellen.

2.1.1 Begriffsbestimmung

Trotz der Aktualität und Relevanz des Themas gibt es weder eine einheitliche Terminologie noch eine allgemeingültige Definition selbstregulierten Lernens (Grone-Lübke, 2005). Das Forschungsfeld zum „Selbstgesteuerten Lernen“ wird von Friedrich und Mandl (1997) als „Tummelplatz von Theorien unterschiedlicher Provenienz und Begrifflichkeit“ (S. 240) bezeichnet. Da es sich beim selbstregulierten Lernen um eine komplexe und facettenreiche Tätigkeit handelt, können verschiedenste psychologische Theorien wie beispielsweise Handlungs-, Motivations- und Informationsverarbeitungstheorien herangezogen werden, um selbstreguliertes Lernen in seinem Zusammenspiel unterschiedlicher Komponenten zu beschreiben und zu erklären (Friedrich & Mandl, 1997). Wie Schiefele (1998) aufzeigt, existieren in der deutschsprachigen Literatur Begriffe wie „selbstgesteuertes“, „selbstreguliertes“, „selbstbestimmtes“ oder „autonomes“ Lernen, die jeweils unterschiedliche Komponenten und Prozesse des Lernens in den Mittelpunkt rücken. Oft sind aber die jeweiligen Grenzen des dahinterstehenden Konzepts fließend und überlappend. Was die vielen, nicht trennscharfen Begriffe verbindet, ist ihre Abgrenzung zur Fremdsteuerung (Schiefele & Pekrun, 1996). Dabei bilden Selbststeuerung und Fremdsteuerung die Extrempunkte eines Kontinuums, auf dem sich das selbstregulierte Lernen bewegt. Je nach Lernsituation variiert dabei der Grad an Fremd- und Selbststeuerung, dennoch ist jeder Lernprozess zu gewissen Anteilen stets sowohl fremd- als auch selbstgesteuert (Germ, 2008; Schiefele & Pekrun, 1996). Unbestritten ist weiterhin, dass Lernende im Sinne des Konstruktivismus als aktiv Handelnde beschrieben werden, die ihre Lernergebnisse durch selbstinitiierte Aktivitäten beeinflussen (Germ, 2008; Kraft, 2002b; Schiefele & Pekrun, 1996).

Für das Verständnis des Begriffs selbstregulierten Lernens wird in dieser Arbeit auf die Definition von Konrad und Traub (2013) zurückgegriffen. In Anlehnung an Schiefele und Pekrun (1996) definieren sie selbstreguliertes Lernen als „eine Form des Lernens, bei der die Person in Abhängigkeit von der Art ihrer Lernmotivation sowie den Anforderungen der aktuellen Lernsituation selbstbestimmt eine oder mehrere Selbststeuerungsmaßnahmen (kognitiver, volitionaler oder verhaltensmäßiger Art) ergreift und den Fortgang des Lernprozesses selbst (metakognitiv) überwacht, reguliert und bewertet“ (S. 8). Diese Definition wurde

gewählt, da in ihr zum einen die verschiedenen Einflussfaktoren selbstregulierten Lernens wie Motivation, Kognition, Metakognition und kontextuelle Bedingungen und zum anderen die einzelnen Selbstregulationsprozesse des Planens, Überwachens und Regulierens zum Ausdruck kommen. Ergänzt wird dieses Verständnis durch das von Baumert et al. (2000) beschriebene kontextübergreifende Ziel selbstregulierten Lernens, dass die Lernenden dazu befähigt werden sollen, Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen zu entwickeln, die zukünftiges Lernen fördern und erleichtern, indem diese Fähigkeiten – vom ursprünglichen Kontext abstrahiert – auf andere Lernsituationen übertragen werden.

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird der Begriff der *Selbstregulation* im Gegensatz zum ebenfalls häufig verwendeten Begriff der Selbststeuerung gewählt, da dieser am besten die Prozesshaftigkeit bezeichnet, mit der der Lernende nicht nur auf ein selbstgesetztes Ziel hin steuert sondern auch selbstreflexiv eine Abstimmung und Anpassung seines Lernverhaltens auf Lernziele hin vornimmt (Leopold, 2009). Dabei soll im Rahmen des vorliegenden Verständnisses die Regulation die vorangehenden Prozesse des Planens und Überwachens mit einschließen. Zudem wird durch den Begriff der Regulation keine vermeintliche Positionierung zum Extrempol der Selbststeuerung vorgenommen, da wie bereits aufgeführt jegliche, aktive Lernprozesse stets zu einem gewissen Grad auch in einer fremdgesteuerten Lernumgebung in Abhängigkeit von äußeren Einflüssen stattfinden.

2.1.2 Ansätze und Rahmenmodelle selbstregulierten Lernens

Die Untersuchung selbstregulierten Lernens kann vor dem Hintergrund verschiedener kognitionspsychologischer Forschungsrichtungen und -traditionen geschehen. Dabei wurden seit den 1990er Jahren viele Ansätze und Modelle selbstregulierten Lernens entwickelt, die das vielschichtige und komplexe Konstrukt in seinen verschiedenen Komponenten und Bestandteilen und ihre wechselseitigen Beziehungen zu beschreiben und erklären versuchen (Boekaerts 1999; Schreiber 1998; Zimmermann, 2000). Einen umfassenden Überblick verschiedener Ansätze und Rahmenmodelle selbstregulierten Lernens bieten dabei die Arbeiten von Boekaerts, Pintrich und Zeidner (2000) sowie Wässle (2008) unter lernstrategischen Gesichtspunkten.

Allen gemein ist die Tatsache, „dass sich die Selbstregulation als ein dynamisches Wechselspiel zwischen kognitiven, metakognitiven und motivationalen Aspekten des Lernens beschreiben lässt“ (Artelt et al., 2001, S. 271). Sie lassen sich in zwei Gruppen einteilen, dabei wird zwi-

schen Prozess- und Komponentenmodellen unterschieden (Schütte, Wirth & Leutner, 2010; Wild & Möller, 2015). Erstere Modellgruppe bezieht sich auf den prozesshaften Charakter selbstregulierten Lernens, wie z.B. das Phasenmodell der Selbstregulation von Zimmermann (2000) und das Rahmenmodell von Pintrich (2000). Im Zentrum dieser Modellgruppe stehen die zyklisch ablaufenden Phasen Planen, Überwachen und Regulieren des Lernprozesses. Diese Selbststeuerungsprozesse sind gewissermaßen die Werkzeuge, mit denen der Lernende Kognition, Motivation und Verhalten auf ein selbst gesetztes Ziel hin ausrichten kann (Leopold, 2009; Schreiber, 1998). Komponentenmodelle fokussieren dagegen die verschiedenen Regulationsebenen, wie z.B. das Drei-Schichten-Modell selbstregulierten Lernens von Boekaerts (1999). Im Zentrum dieser Ansätze steht nicht die Erklärung des zeitlichen Verlaufs der Regulation, sondern sie betrachten verschiedene Ebenen selbstregulierten Lernens. Auf einer Mikroebene findet die Regulation des kognitiven Informationsverarbeitungsprozesses statt, während auf einer Makroebene die Regulation von Motivation und die Wahl von Zielen und Ressourcen stattfinden (Schütte, Wirth & Leutner, 2010).

Obwohl sich die beiden beschriebenen Modellgruppen des selbstregulierten Lernens in ihrem spezifischen Fokus unterscheiden, haben sie die Verflechtung von kognitiver, metakognitiver und motivationaler Selbstregulation gemein. Anhand der Modelle wird deutlich, dass selbstreguliertes Lernen durch eine Vielzahl an verschiedensten Lernaktivitäten im Rahmen der einzelnen Phasen selbstregulierten Lernens gekennzeichnet ist (Germ, 2008). Diese Aktivitäten beziehen sich dabei entweder auf die einzelnen Selbstregulationsphasen Planen, Überwachen, Kontrollieren oder auf den Umgang mit verschiedenen Komponenten, die das selbstregulierte Lernen beeinflussen. Jedoch werden viele Anforderungen an die Lernenden gestellt, um diese Aktivitäten auch tatsächlich initiieren und durchführen zu können. Um diese vielfältigen Anforderungen und Aufgaben beim selbstregulierten Lernen zu bewältigen, kommt den Lernstrategien (vgl. Kapitel 2.2) eine zentrale Bedeutung zu (Leopold, 2009; Schiefele & Pekrun, 1996).

2.1.3 Zur Rolle von Lernstrategien in selbstregulierten Lernprozessen

Den im vorherigen Abschnitt dargestellten Modellgruppen gemein ist „die Betonung von Strategien als konstituierendes Element selbstregulierten Lernens“ (Artelt, 2000, S. 16). Ohne die Fähigkeit zur mentalen Repräsentation eines Lernziels, ohne das Erstellen eines Handlungsplans und ohne entsprechende Strategien zur Informationsverarbeitung ist nach Artelt (2000) selbstreguliertes Lernen ohne äußere Regulation und Vorgabe kaum denkbar. Erst die

Kenntnis und der Einsatz von Lernstrategien ermöglichen den Lernenden, ihr Lernen zu regulieren und dadurch Veränderungen in der Umwelt zu erzielen (Artelt, 2000; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990). Lernstrategien tragen demnach dazu bei, die verschiedenen Komponenten und Phasen selbstregulierten Lernens zu unterstützen. Da diese Komponenten aber in einem komplexen Zusammenspiel interagieren und sich gegenseitig beeinflussen, stellt sich daher die Frage, wie Lernstrategien in das komplexe Zusammenspiel verschiedener Komponenten während des selbstregulierten Lernens einzuordnen sind (Germ, 2008).

Friedrich und Mandl (1997) stellen dabei ein Komponentenmodell zur Verfügung, das die vielfältigen Aspekte selbstregulierten Lernens auf der einen Seite in *Prozesskomponenten*, die Verhaltensweisen in der aktuellen Lernsituation abbilden, und auf der anderen Seite in *Strukturkomponenten*, die weitgehend stabile Lernermerkmale bzw. Lernvoraussetzungen umfassen, aufteilt. Lernstrategien sind in diesem Modell demnach den lernerseitigen Prozesskomponenten zuzuordnen, da es sich um konkrete Verhaltensweisen vor, während und nach dem Lernprozess handelt. Weitere Prozesskomponenten sind motivationale und affektive Lernermerkmale sowie Merkmale der aktuellen Lernumgebung.

Dabei bewegen sich die Lernstrategien immer in einem wechselseitigen Spannungsfeld zwischen Prozess- und Strukturkomponenten. Motivationale Regulation ist Voraussetzung dafür, dass überhaupt die eigentliche Informationsaufnahmen und -verarbeitung durch entsprechende Aktivitäten des Lernenden stattfinden kann. Um den kognitiven Verarbeitungsprozess zu steuern, sind metakognitive Unterstützungsprozesse zur Planung, Überwachung, Regulation und Bewertung des Lernprozesses notwendig. Auch haben externe Steuerungsmerkmale Einfluss auf den Einsatz von Lernstrategien, die der Lernende regulieren muss (Leopold, 2009; Schiefele & Pekrun, 1996). Deshalb kann in Anlehnung an Germ (2008) festgehalten werden, dass Lernstrategien nicht isoliert zu betrachten sind, sondern nur im Zusammenspiel mit weiteren Prozesskomponenten, wie kognitiven und motivationalen Lernermerkmalen sowie Merkmalen der Lernumgebung und mit Strukturkomponenten in Form von stabilen kognitiven und motivationalen Lernvoraussetzungen.

Welche Lernstrategien konkret beim selbstregulierten Lernen unterschieden werden und wie sich der spezifische Einsatz von Lernstrategien gestaltet, wird im folgenden Kapitel dargestellt.

2.2 Lernstrategien

In diesem Kapitel werden ausgehend von einer Begriffsbestimmung Ansätze zur Klassifikation von Lernstrategien vorgestellt und der Arbeit eine Lernstrategieklassifikation zugrunde gelegt, auf der das Lernstrategiekonzept aufbaut. Im Weiteren wird der inhaltliche Fokus auf empirische Befunde und theoretische Annahmen zum Einsatz von Lernstrategien gerichtet. Anhand eines Lernstrategieeinsatzmodells werden die wesentlichen Einflussfaktoren auf den Einsatz von Lernstrategien beschrieben, womit die folgenden Kapitel begründet werden.

2.2.1 Begriffsbestimmung und Abgrenzung

Ebenso wie für das Konstrukt „Selbstreguliertes Lernen“ (vgl. Kapitel 2.1) gibt es auch für Lernstrategien verschiedene und unterschiedlich weit gefasste Begriffsbestimmungen, welche je nach Forschungsgruppe und wissenschaftlicher Herkunft auf verschiedenen theoretischen Denkrichtungen und Konzepten basieren (Krapp, 1993). So lassen sich in der Lernstrategieforschung, welche sich seit Mitte der 1970er Jahre mit der Beschreibung und Erklärung selbstgesteuerten Lernens befasst, zwei einflussreiche Forschungslinien unterscheiden (Wild, 2000). In der einen Linie versuchten Vertreter der *approaches-to-learning*-Ansätze durch eine qualitativ-explorative Zugangsweise unterschiedliche Lernertypen zu identifizieren und zu beschreiben, wie hauptsächlich die Arbeitsgruppen von Marton (z. B. Marton & Säljö, 1976), Pask (z.B. 1976) und Entwistle (z.B. Entwistle, Hanley & Hounsell, 1979). Die andere, sich parallel entwickelnde Linie ist die stärker theoriebasierte Forschungsrichtung der *kognitionspsychologischen* Ansätze, die sich im Informationsverarbeitungsparadigma verankern und maßgeblich von den Arbeitsgruppen um Weinstein (z.B. Weinstein & Mayer, 1986) und Pintrich (z. B. Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie, 1993) beeinflusst wurden.

Eine im deutschsprachigen Raum weit verbreitete Definition ist die von Weinstein und Mayer (1986), die Lernstrategien als jegliche Verhaltensweisen und Kognitionen bezeichnen, mit denen Lernende versuchen, verschiedene Aspekte beim selbstregulierten Lernen in der aktuellen Lernsituation zu beeinflussen. Sie definieren Lernstrategien als „behaviors and thoughts that a learner engages in during learning and that are intended to influence the learner's encoding process“ (Weinstein & Mayer, 1986, S. 315). In dieser weitgefassten Definition können Lernstrategien demnach aktiv zum Zweck des Wissenserwerbs eingesetzt werden, um motivationale und affektive Zustände während des Lernens zu steuern sowie Informationen

gezielt auszuwählen, zu organisieren und in bestehende Wissensstrukturen zu integrieren (Wild, 2000). Die aktive Rolle des Lernenden im Lernprozess und dessen Intentionalität beim Handeln wird hier betont (Germ, 2008). Dieser Lernstrategiebegriff spiegelt sich damit auch in den theoretischen Modellen und Ansätzen selbstregulierten Lernens wider (vgl. Kapitel 2.1). Wie auch im vorangegangenen Kapitel die Bedeutung von Lernstrategien als Prozesskomponenten im Rahmen selbstregulierten Lernens beschrieben wurde, so sind auch hier Lernstrategien als zentrale, aufgaben- und situationsbezogene Verhaltenskomponenten definiert.

In der Definition von Weinstein und Mayer sowie auch bei anderen Definitionsversuchen vermissen Friedrich und Mandl (1992) jedoch den Umfang, den eine Lernstrategie im Lernprozess einnimmt. Bei vielen Definitionen des Lernstrategiekonstrukts bleibt der allgemeine Bezugsrahmen, in den sie eingebettet ist, unscharf, was auch bei Betrachtung verwandter Begriffe wie Lernstile, Lerntechniken oder -taktiken deutlich wird. Zur Vermeidung unklarer definitorischer Trennschärfe legen manche Autoren das Kriterium der Hierarchie zugrunde, dem zufolge *Lerntechniken* konkrete, situationsabhängige Einzelhandlungen beschreiben, die erst in ihrer Gesamtsumme zum Lernziel führen. *Lernstrategien* werden daneben als Handlungssequenzen beschrieben, die sich aus mehreren Lerntechniken zusammensetzen, und liegen demnach auf einer höheren Hierarchieebene als Lerntechniken. *Lernstile* hingegen stellen umfassendere Konstrukte zur Beschreibung von Vorgehensweisen zur Bewältigung von Problem- bzw. Lernsituationen dar, wovon Lernstrategien auch Bestandteile sind. Lernstile bzw. kognitive Stile werden demnach oft als generalisierte Merkmale oder Eigenschaften einer Person aufgefasst (Krapp, 1993; Miller, 2015; Schmeck, 1988; Streblow & Schiefele, 2006). Friedrich und Mandl (1992) bemerken allerdings, dass diese Unterscheidung, ob eine Lernhandlung eher als Strategie oder als Technik aufgefasst wird, keinesfalls absolut ist und in starkem Maße von der „Korngröße“ der jeweiligen Lernstrategieanalyse abhängt. „Prozesse, die bei makroskopischer Betrachtung eher als Prozeduren bzw. Techniken erscheinen, können bei differenzierter und feinkörniger Betrachtungsweise durchaus auch den Charakter von Strategien annehmen“ (Friedrich und Mandl, 1992, S. 7). Vor dem Hintergrund der angedeuteten Unschärfe der Begriffsabgrenzung soll in Anlehnung an Mankel (2008) in der vorliegenden Arbeit ausschließlich der Begriff Lernstrategie zur besseren Verständlichkeit und zur Vermeidung von Bedeutungsüberschneidungen verwendet werden.

Streblow und Schiefele (2006, S. 353) fassen aus unterschiedlichen Lernstrategiedefinitionen folgende gemeinsame Merkmale von Lernstrategien zusammen: „Bei Lernstrategien handelt

es sich (a) um eine Abfolge von effizienten Lerntechniken, die (b) zielführend und flexibel eingesetzt werden, (c) zunehmend automatisiert ablaufen, aber (d) bewusstseinsfähig bleiben“. Diese Definition soll der vorliegenden Arbeit zugrunde liegen, mit der Erweiterung, dass Lernstrategien situationsbezogene Verhaltensweisen von Lernenden im Sinne von Prozesskomponenten selbstregulierten Lernens darstellen.

2.2.2 Klassifikation von Lernstrategien

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt der Begriff „Lernstrategie“ bestimmt wurde, wird in diesem Abschnitt eine Klassifizierung von Lernstrategien vorgenommen, auf die die nachfolgenden Kapitel aufbauen.

Aus der Forschungsrichtung der *approaches-to-learning*-Ansätze (z. B. Marton & Säljö, 1976; Pask, 1976; Entwistle, Hanley & Hounsell, 1979) stammt die Unterscheidung zwischen Oberflächen- und Tiefenverarbeitungsstrategien zur Kategorisierung von Lernstrategien. Bei dieser Unterteilung steht der Grad der Verarbeitungstiefe von Informationen im Vordergrund (Artelt, 2000). Die Verarbeitungstiefe bezeichnet die Intensität der Auseinandersetzung mit dem Lernstoff. Bei einer intensiven Auseinandersetzung im Sinne eines tiefenstrategischen Vorgehens werden die zu lernenden Informationen mit anderen bereits vorhandenen Informationen zu einer umfassenden Wissensrepräsentation verknüpft, damit das neue Wissen besser im Gedächtnis verankert und in neuen Problemlösungssituationen leichter abgerufen werden kann. Oberflächenstrategien zielen hingegen auf eine bloße Reproduktion der Lerninhalte ohne tiefergehende Verarbeitung ab (Kühnl, 2008). Im Gegensatz zu dieser einfachen Unterscheidung von Lernstrategien weisen Taxonomien der *kognitionspsychologischen* Ansätze (z.B. Friedrich, 1995; Friedrich & Mandl, 1992, 1997; Wild, Hofer & Pekrun, 2006; Pintrich et al., 1993; Weinstein & Mayer, 1986) weitaus komplexere, auf empirisch-statistischer Grundlage beruhende Einteilungen von Lernstrategien auf. Diese finden im deutschsprachigen Raum eine häufigere Verwendung (Streblo & Schiefele, 2006; Wild, 2000; Wild & Schiefele, 1994). Die bekanntesten Klassifikationen von Lernstrategien sind nach Einschätzung von Friedrich und Mandl (1992):

- die Unterscheidung nach *Primär- und Stützstrategien*, bei der Lernstrategien nach dem Grad der Mittelbarkeit gruppiert werden, also wie direkt sie auf den eigentlichen Prozess der Informationsverarbeitung einwirken.
- die Unterscheidung nach *allgemeinen und spezifischen Strategien*, die sich nach der Bandbreite ihrer Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichen Situationen bzw. Aufgaben entlang eines Kontinuums anordnen lassen.

- die Unterscheidung von *Mikro-, Meso- und Makrostrategien*, bei der unterschiedliche Hierarchieebenen des Strategieeinsatzes umschrieben werden, die sich nach ihrer zeitlichen Erstreckung in kurze Handlungstechniken, umfassendere Handlungssequenzen und längerfristiges Lernverhalten einteilen lassen.
- die Beschreibung nach der *Funktion für den Informationsverarbeitungsprozess*, wobei die Lernstrategien auf die einzelnen Prozesse der Informationsverarbeitung bezogen werden.

Solche Klassifikationen tragen zur besseren Verständigung und begrifflichen Klarheit bei, jedoch sind viele eher aus pragmatischen Überlegungen heraus entwickelt worden, die kaum eine Verankerung in einem theoretischen Rahmenmodell aufweisen, aus dem sich die einzelnen Lernstrategiedimensionen logisch ableiten lassen (Krapp, 1993). Davon ausgenommen ist die zuletzt aufgelistete Klassifikationskategorie, die ihre Konzeption am Informationsverarbeitungsparadigma verankert und Lernstrategien nach ihrer Funktion für den Informationsverarbeitungsprozess kategorisiert. Dabei ist besonders die Lernstrategieklassifikation von Weinstein und Mayer (1986) zu nennen, die aufgrund ihrer Differenziertheit besonders für die praktische Anwendung und Umsetzung sowie für die empirische Überprüfung geeignet ist (Leopold, 2009). In der einschlägigen Literatur und Forschung zu Lernstrategien stellt sie eine bekannte und vielfach verwendete Taxonomie dar (Friedrich & Mandl, 1997) und bildet deshalb den Ausgangspunkt für eine Reihe von weiteren Lernstrategieverfahren z.B. von Baumert (1993), Nenninger (1996), Pintrich et al. (1993) und Wild und Schiefele (1994).

Weinstein und Mayer (1986) gehen davon aus, dass Lernstrategien den Enkodierprozess von neuen Informationen gezielt und spezifisch beeinflussen. Dieser besteht ihrer Ansicht nach aus vier Komponenten: Selektion, Konstruktion, Speicherung und Integration. *Selektion* bezeichnet die Steuerung der Aufmerksamkeit auf ausgewählte, bedeutsame Elemente und Inhalte, die in das Arbeitsgedächtnis aufgenommen werden. In der *Konstruktions*phase werden interne Beziehungen zwischen den einzelnen Informationseinheiten im Arbeitsgedächtnis hergestellt, um diese zu organisieren. Bei der anschließenden *Speicherung* werden diese zusammenhängenden Informationspakete aus dem Arbeitsgedächtnis in das Langzeitgedächtnis übertragen. Die *Integration* bezeichnet die externe Verbindung der aufgenommenen Informationen mit bereits vorhandenen Wissensstrukturen aus dem Langzeitgedächtnis. Während sich die Prozesse der Selektion und Speicherung überwiegend auf die Quantität des erworbenen Wissens auswirken, beeinflussen die Prozesse der Konstruktion und Integration vor allem die Qualität, also die Organisation und Kohärenz des Gelernten.

Verschiedene Lernstrategien werden dabei in ihrer unterstützenden Funktion für die Bewältigung dieser Prozesse der Informationsverarbeitung von Weinstein und Mayer (1986) beschrieben und klassifiziert: Wiederholungs-, Elaborations- und Organisationsstrategien zur Förderung des aktiven Wissenserwerbs, metakognitive Strategien zur Verständniskontrolle sowie affektive Strategien. Die ersten drei Strategiegruppen werden als kognitive Strategien bezeichnet, die sich jeweils nach der Komplexität der Lernaufgabe in Strategien für einfache (*basic*) Lernaufgaben und Strategien für eine umfangreiche (*complex*) Lernaufgabe weiter unterteilen. Die anderen beiden Strategiegruppen sind nicht direkt auf den Wissenserwerb gerichtet und werden deshalb auch als Unterstützungsstrategien bezeichnet. Weinstein und Mayer (1986) betonen dabei, dass eine eindeutige Zuordnung von Lernstrategien zu bestimmten Komponenten des Lernprozesses nur teilweise möglich ist, denn viele Lernstrategien wirken sich auf mehr als nur einen Prozess der Informationsverarbeitung aus (Schiefele & Pekrun, 1996).

Die Arbeitsgruppe um Pintrich (Pintrich et al., 1991, 1993) differenzierte die beschriebenen Lernstrategieklassen von Weinstein und Mayer (1986) weiter aus und rückten, neben den kognitiven Lernstrategien, motivationale Aspekte sowie die soziale Interaktion und die Nutzung von Ressourcen stärker in den Mittelpunkt (Straka, 2006). Die Ausarbeitung dieser Lernstrategieklassifikation war dabei eng mit der Entwicklung des Fragebogeninventars „Motivated Strategies for Learning Questionnaire“ (MSLQ) (Pintrich et al., 1991, 1993) verknüpft. Die Faktorenstruktur des MSLQ und damit die zugrundeliegende theoretische Lernstrategieklassifikation wurden empirisch in Form von konfirmatorischen Faktorenanalysen durch die Arbeitsgruppe selbst überprüft und bestätigt (Pintrich et al., 1991, 1993). Auch in einer Metaanalyse von Credé und Phillips (2011) unterstützen die Faktoranalysen der Interkorrelationen weitgehend die theoretische Struktur des MSLQ. Im deutschsprachigen Raum wurden die Arbeiten der Arbeitsgruppe um Pintrich insbesondere von Wild und Schiefele (1992; 1994) aufgegriffen, die ausgehend von den Skalen des MSLQ das LIST-Fragebogeninventar („Lernstrategien im Studium“) entwickelten. Da dieses Instrument auch für die Datenerhebung im Kontext der vorliegenden Arbeit herangezogen wird, wird im empirischen Teil der Arbeit ausführlicher darauf eingegangen (vgl. Kapitel 6.2).

Die vorgestellten kognitionspsychologischen Lernstrategietaxonomien sollen als Ausgangsbasis zur Klassifikation von Lernstrategien für die vorliegende Arbeit dienen. Im Folgenden werden zuerst die Lernstrategiekategorien des MSLQ in ihrer Funktion und Ausgestaltung beim selbstregulierten Lernen vorgestellt und an entsprechenden Stellen mit weiteren Über-

legungen ergänzt. In ihrer Klassifikation unterscheiden Pintrich et al. (1991, 1993) *kognitive* und *metakognitive Strategien* sowie *Strategien des Ressourcenmanagements*:

Kognitive Strategien dienen dazu, neue Informationen zu verstehen, zu behalten, abrufbar zu machen und auf verschiedene Kontexte und Situationen hin anzuwenden, wie es bei Weinstein und Mayer (1986) bereits ausführlich beschrieben wurde. Sie werden daher z.B. von Friedrich und Mandl (1992) auch als Informationsverarbeitungsstrategien bezeichnet und sind somit den Primärstrategien zuzuordnen. Sie werden vergleichbar mit der Taxonomie von Weinstein und Mayer (1986) in Wiederholungsstrategien (*rehearsal*), Elaborationsstrategien (*elaboration*) und Organisationsstrategien (*organisation*) unterteilt. Zusätzlich nehmen Pintrich et al. (1991, 1993) aber auch Strategien zum kritischen Prüfen (*critical thinking*) in ihre Klassifikation mit auf.

Wiederholungsstrategien dienen in erster Linie dem Einprägen neuer Informationen und umfassen daher Aktivitäten, mit denen neuer Lernstoff in irgendeiner Form wiederholt wird, wie z.B. mehrmaliges Lesen einer Textstelle oder Auswendiglernen bestimmter Fachbegriffe. Neben dem Einprägen neuer Informationen kann durch Wiederholung bereits bekannter Informationen auch eine Aktivierung vorhandenen Wissens im Arbeitsgedächtnis erfolgen. Dabei wird angenommen, dass Wiederholungsstrategien zwar die Aufmerksamkeit und die Speicherung beeinflussen, aber nicht geeignet sind, um Beziehungen zwischen Informationen herzustellen oder neue Informationen in das vorhandene Wissen zu integrieren.

Organisationsstrategien zielen auf eine kohärente Strukturierung neuer Informationen ab, indem wichtige Informationen herausgefiltert werden und diese dann durch das Herstellen von Zusammenhängen miteinander verknüpft werden. Dabei können visuelle und verbale Organisationsaktivitäten eingesetzt werden, z.B. die räumliche Anordnung von Informationen zur Darstellung ihrer Beziehungen in Form eines Clusters oder das Herausschreiben der wichtigsten Punkte aus einem Text. In diesem Zusammenhang ergänzt Friedrich (1995), dass Organisationsstrategien eine informationsreduzierende Funktion haben, denn durch sie wird die Fülle des Lernstoffs auf das Wesentliche reduziert. Organisationsstrategien sind daher von besonderer Bedeutung für die Selektions- und Konstruktionsphase im Lernprozess.

Elaborationsstrategien erleichtern die Speicherung von neuen Informationen im Langzeitgedächtnis, indem sie – anders als Organisationsstrategien, die Zusammenhänge innerhalb der neu zu erlernenden Inhalte herstellen – Verbindungen zwischen dem neuen Wissen und dem bereits vorhandenen Vorwissen des Lernenden knüpfen, z.B. durch das Schreiben einer Zu-

sammenfassung in eigenen Worten oder das Ausdenken konkreter Beispiele und praktischer Anwendungen. Dabei können Elaborationen nach Schiefele und Pekrun (1996) als eine Art „Anreicherung“ von Informationen verstanden werden, die dazu dient, die neu erworbenen Information in vorhandene kognitive Wissensstrukturen zu integrieren und sie somit dauerhaft zu speichern. Demnach wirken sich Elaborationsstrategien besonders auf die Konstruktions- und Integrationsphase des Lernprozesses aus, da sie ein tieferes Verständnis der Lerninhalte fördern.

Strategien zum kritischen Prüfen beziehen sich auf die Fähigkeit, dass Lernende ihr vorhandenes Wissen flexibel auf neue Situationen anwenden können, um Probleme zu lösen, Entscheidungen zu treffen oder kritische Bewertungen vorzunehmen. Damit sind Aktivitäten gemeint, die sich auf kritische Vergleiche zwischen neuen und bekannten Konzepten sowie das Nachdenken über Alternativen zu verschiedenen Aussagen beziehen. Strategien zum kritischen Denken unterstützen besonders die Integrations- und Speicherungsphase im Lernprozess. Da sie ähnlich wie Elaborationsstrategien auf ein tieferes Verständnis und eine dauerhafte Integration der erlernten Informationen abzielen, werden sie teilweise nicht als eigene Strategiekategorie abgebildet, z.B. bei Friedrich und Mandl (1992, 1997).

Metakognitive Strategien nehmen besonders beim selbstregulierten Lernen eine zentrale Stellung ein, da sie darauf abzielen, den Lernprozess und insbesondere den Einsatz kognitiver Strategien situations- und aufgabenspezifisch zu steuern, zu kontrollieren und zu regulieren. Häufig werden diese Strategien daher auch als Selbstregulations- oder Selbstkontrollstrategien bezeichnet, z.B. von Friedrich und Mandl (1992). Da metakognitive Strategien indirekt auf den Informationsverarbeitungsprozess einwirken, werden sie überwiegend zu den Stützstrategien gezählt (Friedrich & Mandl, 1992; Brown, 1978; Hasselhorn, 1992). In diesem Zusammenhang ist der Begriff der Metakognition zu nennen, der sich zum einen auf das *Wissen* bezieht, das eine Person über ihre eigenen kognitiven Leistungsfähigkeiten, über Aufgabenmerkmale und über Lernstrategien hat (Flavell, 1979; Hasselhorn, 1992). Nach Schiefele und Pekrun (1996) ist dieses metakognitive Wissen eine zentrale Voraussetzung für die Selbstregulation des Lernens, denn ohne die Kenntnis der eigenen Fähigkeiten, der Aufgabenanforderungen und der Strategien, die zur Bewältigung dieser Aufgaben angemessen sind, könnte eine effektive Regulation des Lernens kaum gelingen. Das metakognitive Wissen wird im Rahmen der Metakognition zum anderen von *Prozessen der Kontrolle kognitiver Vorgänge* begleitet (Brown, 1978; Hasselhorn, 1992). Metakognitive Strategien werden hier von Pintrich et al. (1991) explizit den exekutiven Kontrollprozessen der Metakognition zu-

geordnet und nicht dem Wissensaspekt. Diese werden durch die drei Teilprozesse Planung (*planning*), Überwachung (*monitoring*) und Bewertung (*regulating*) bestimmt.

Planungsstrategien zielen auf die Vorbereitung des Lernprozesses ab, indem z.B. individuelle Lernziele gesetzt und die Aufgabenanforderungen analysiert werden. Diese Aktivitäten helfen dem Lernenden, den Einsatz verschiedener, angemessener Strategien im weiteren Lernverlauf festzulegen. Außerdem wird in der Planungsphase aufgabenrelevantes Vorwissen aktiviert, das die Einordnung und das Verstehen neuer Lerninhalte erleichtert.

Überwachungsstrategien umfassen Maßnahmen, die der Beobachtung und Kontrolle des eigentlichen Lernvorgangs und somit des geplanten Strategieeinsatzes dienen. Nach Schreiber (1998) erfolgt Überwachung anhand eines Vergleichs zwischen den gesteckten Lernzielen und dem bisher erreichten Lernfortschritt. Überwachungsaktivitäten beinhalten z.B. die gezielte Lenkung der Aufmerksamkeit auf den Lernstoff sowie das Überprüfen des Verständnisses, indem der Lernende sich selbst Fragen zum Lerninhalt ausdenkt und versucht, diese zu beantworten.

Regulationsstrategien setzen direkt an der Überwachungsphase an, indem auf Basis des Soll-Ist-Vergleichs eine Einschätzung für den weiteren Lernverlauf und den Einsatz von Lernstrategien vorgenommen wird. Es findet eine Bewertung des aktuellen Lernverhaltens statt, auf die z.B. bei Verständnisschwierigkeiten entsprechende Regulationsmaßnahmen folgen. Nach Schiefele und Pekrun (1996) bezeichnet Regulation also „all jene Aktivitäten (einschließlich des Einsatzes von Lernstrategien und -techniken), die dazu dienen, die aktuelle Lerntätigkeit den Aufgabenanforderungen anzupassen und auftretende Probleme zu beseitigen“ (S. 263). Beispielsweise können schwierige Textstellen wiederholt gelesen oder die Lesegeschwindigkeit verlangsamt werden.

Metakognitive Lernstrategien nehmen besonders beim selbstregulierten Lernen eine bedeutende Rolle ein, denn im Idealfall stellen sie „ein fein abgestimmtes Steuerungssystem dar, [...] den eigenen Lernprozess ohne externe Hilfe oder Kontrolle erfolgreich zu steuern“ (Wild et al., 2006, S. 245). Das eigentliche Lernen als Kernbereich des selbstregulierten Lernens kann demnach nur funktionieren, wenn der Lernende die Fähigkeit besitzt, verschiedene kognitive Lernstrategien selbst auszuwählen, zu koordinieren und zu kombinieren (Krauß, 2010). Durch diese Differenzierung zwischen kognitiven und metakognitiven Strategien wird gleichzeitig auch die hierarchische Beziehung zwischen diesen Komponenten deutlich (Leopold, 2009; Pintrich et al., 1993; Schreiber, 1998).

Strategien des Ressourcenmanagements zielen auf die indirekte Unterstützung des Lernprozesses ab, indem vorhandene Ressourcen so gestaltet werden, dass sie den Lernprozess positiv beeinflussen und so den Einsatz von kognitiven und metakognitiven Strategien unterstützen. Zu diesen Strategien zählen nach Pintrich et al. (1991, 1993) die effektive Planung und Gestaltung der Arbeitszeit und die Schaffung einer geeigneten Lernumgebung (*time and study environment management*), die positive Beeinflussung der eigenen Anstrengung (*effort regulation*) und die Nutzung sozialer Ressourcen wie das kollaborative Lernen mit Studienkollegen und die Inanspruchnahme von Hilfe (*peer learning, help seeking*). Die Arbeitsgruppe um Wild (Wild & Schiefele, 1994; Wild et al., 1992) differenzierte diese Einteilung weiter aus und unterscheidet zunächst zwischen internen und externen Ressourcen.

Interne Ressourcen beziehen sich auf emotional-motivationale Merkmale der Person, weshalb die Strategien zur Nutzung interner Ressourcen weniger mit kognitiven als mit emotionalen bzw. motivationalen Dimensionen gekoppelt sind. Interne Ressourcenstrategien umfassen nach Wild et al. (1992) (vgl. auch Schiefele & Pekrun, 1996; Wild et al., 2006; Wild & Schiefele, 1994):

- Strategien des *Zeitmanagements*, wie das Festlegen bestimmter Lernzeiten in Abstimmung mit anderen Aktivitäten und die effektive Nutzung dieser Lernzeiträume z.B. mittels Zeitplänen.
- Strategien zur *Anstrengungsregulation*, die den Willen zur Auseinandersetzung mit dem Lernstoff auch bei schwierigen oder wenig interessanten Lernaufgaben positiv beeinflussen.
- Strategien zur *Aufmerksamkeitssteuerung*, die insbesondere den Selektionsprozess bei der Informationsverarbeitung unterstützen, indem die Konzentration gelenkt wird.

Externe Ressourcen sind außerhalb der Person, also in der Umwelt, lokalisiert. Sie betreffen Merkmale der unmittelbaren Lernumgebung. Externe Ressourcenstrategien umfassen:

- die *Gestaltung der Lernumgebung* in Form von Maßnahmen zur Bereitstellung notwendiger Materialien in unmittelbarer Nähe sowie zur Vermeidung ablenkender Reize.
- das gemeinsame *Lernen mit Studienkollegen*, welches das Fragen nach Hilfe bei Verständnisschwierigkeiten und den kommunikativen Austausch über Lerninhalte beinhaltet, um multiple Perspektiven auf den Lernstoff zu erhalten.
- die *Nutzung zusätzlicher Informationsquellen*, indem z.B. Bücher, Zeitschriften, Lexika oder elektronische Informationsmedien beschaffen werden, um Verständnisprobleme zu beseitigen und eine umfassende, intensive Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt zu ermöglichen.

Neben den genannten kognitiven, metakognitiven und ressourcenbezogenen Lernstrategiekategorien legen Pintrich et al. (1991, 1993) den Fokus auch auf *motivationale Merkmale* des Lernenden, wie intrinsische und extrinsische Motivation, Einschätzung des Aufgabenwerts, Kontrollüberzeugungen, Selbstwirksamkeit sowie Testängstlichkeit. Die Relevanz motivationaler Faktoren im Zusammenhang mit selbstreguliertem Lernen wird besonders betont, da sie eine wesentliche Voraussetzung für die Initiierung und Aufrechterhaltung von eigenständigen Lernprozessen darstellen (Boekarts, 1999; Pintrich et al., 1993; Zimmermann, 2000). Durch die Abgrenzung motivationaler und kognitiver Faktoren konnte in mehreren Untersuchungen und insbesondere in der metaanalytischen Übersichtsarbeit von Schiefele und Schreyer (1994) bestätigt werden, dass generell eine durch den Einsatz von Organisations- und Elaborationsstrategien stärker verstehensorientierte Informationsverarbeitung mit intrinsischer Motivation in Zusammenhang gebracht werden kann, während eine durch den Einsatz von Wiederholungsstrategien überwiegend oberflächenorientierte Verarbeitung mit extrinsischer Motivation in Verbindung steht (Pintrich et al., 1993; Schiefele & Schreyer, 1994).

Insgesamt ist die Klassifizierung von Lernstrategien nach Pintrich et al. (1991, 1993) sowie Weinstein und Mayer (1986) als idealtypisch zu betrachten und erlaubt es nicht, einzelne Strategien eindeutig der einen oder der anderen Strategiekategorie zuzuordnen. So sind insbesondere kognitive Lernstrategien wie Elaborationsstrategien oft reduktiv, organisierend und elaborativ zugleich (Friedrich & Mandl, 1992; Krauß, 2010).

2.2.3 Einsatz von Lernstrategien

Der Einsatz von Lernstrategien bewegt sich im Rahmen des selbstregulierten Lernens in einem sehr komplexen und individuellen Bedingungsgefüge. In diesem Zusammenhang wird von einer individuellen „Orchestrierung“ (Meyer et al., 1990, S. 67; zit. nach Krauß, 2010) von Lernstrategien gesprochen, also der Koordination und Abstimmung zwischen verschiedenen Lernstrategien und Kontextbedingungen. Im Zentrum dieses Abschnitts steht daher die Frage, welche Faktoren den effektiven Einsatz von Lernstrategien beeinflussen und unterstützen können. Nach Krapp (1993) hängt der Einsatz von Lernstrategien von den folgenden Faktoren ab: dem Wissen über den Nutzen bestimmter Lernstrategien, der Selbstwirksamkeit, dem Interesse am Lerninhalt, der Art der motivationalen Orientierung sowie der Wahrnehmung und Einschätzung der Anforderungen in der aktuellen Lernumgebung. Dass motivationale Prozesse beim Einsatz von kognitiven Lernstrategien eine wichtige Rolle spie-

len, konnte z.B. in einer Metaanalyse von Schiefele und Schreyer (1994) gezeigt werden. So ist anzunehmen, dass sich die Beziehung von Lernstrategien und Lernerfolg eher in komplexen Modellen zum Lernerfolg unter Berücksichtigung mehrerer Variablen, insbesondere emotional-motivationaler Komponenten, begründen lassen (Krauß, 2010). Ein Modell, das dabei auf eine Erklärung des spezifischen Einsatzes von Lernstrategien abzielt, ist das Lernstrategiemodell von Metzger (2000). Er wendet sich bewusst davon ab, dass es allgemeingültige Lernstrategien gibt und betont den notwendigen differenzierten Einsatz von Lernstrategien.

Metzger (2000) beschreibt in seinem Lernstrategiemodell unter Berücksichtigung empirischer Ergebnisse den situations- und personengerechten Einsatz von Lernstrategien (vgl. Abb. 1). Im Zentrum des Modells steht ein Lernstrategierepertoire, das sich in drei verschiedene Arten von Strategien gliedert, nämlich kognitive Primärstrategien, Strategien zur Bewältigung von Lernsituationen sowie Stützstrategien, die die Lernsituation positiv gestalten. Dieser innere Kern mit dem Lernstrategierepertoire ist von einer Schale umgeben, welche die kontextbezogene Anwendung und Anpassung der Strategien bezeichnet. Dabei erfolgt der spezifische Einsatz der dargestellten Lernstrategien immer in Abstimmung mit den Merkmalen der konkreten Lernsituation (Lernaufgabe und Lernbedingungen) und den Merkmalen der lernenden Person (z.B. Vorwissen, Leistungsfähigkeit, Motivation, Lerngewohnheiten). Daneben gibt es weitere Bedingungsfaktoren, die den Erfolg des situations- und persönlichkeitsbezogenen Einsatzes von Lernstrategien bestimmen, nämlich das Zusammenspiel von Wissen (bzgl. Lernstrategien, Lernsituation und Lernermerkmale), Wille bzw. Motivation (bzgl. Lernstrategieeinsatz) und Selbstlenkung (bzgl. Planen, Durchführen und Kontrollieren des Lernprozesses).

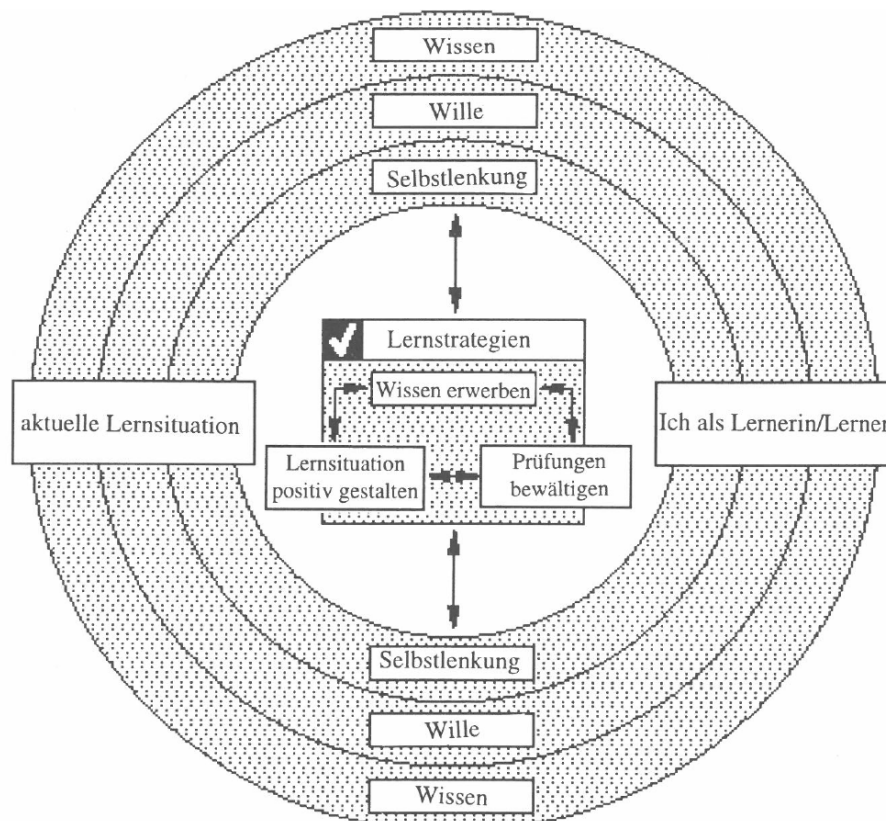


Abb. 1: Lernstrategiemodell von Metzger (2000)

Jede Interaktion zwischen Lernendem und Lerngegenstand ist demnach von jeweils spezifischen Eigenschaften sowohl des Lernenden als auch des Lerngegenstandes geprägt (Wirth, 2004). Die lernende Person muss in der Lage sein, Lernstrategien in Abhängigkeit von der Lernsituation flexibel abzurufen und einzusetzen, um den Wissenserwerb ökonomisch zu strukturieren (Baumert, 1993). Die Verfügbarkeit einer möglichst hohen Anzahl unterschiedlicher Strategien ist demnach eine notwendige Voraussetzung, um selbstreguliert effektiv und flexibel die jeweiligen Anforderungen einer Lernaufgabe bewältigen zu können (Corno, 1989; Schiefele & Pekrun, 1996; Wirth, 2004). Gleichzeitig muss ein entsprechendes Wissen über Strategien als Strukturkomponente vorhanden sein, damit die Strategien überhaupt angewendet werden können (Krapp, 1993; Weinstein, 1994).

Beruhend auf dem vorgestellten Lernstrategiemodell stellt sich Metzger (2000) schlussfolgernd die Frage: „Welche Lernstrategien werden die Lernenden in einer bestimmten Situation besonders brauchen?“ (Metzger, 2000, S. 48). Hierzu nennt er drei wesentliche Prinzipien, an denen sich die angemessene Auswahl von Lernstrategien orientieren sollte. Lernstrategien müssen nach Metzger (2000):

- *situationsspezifisch* eingesetzt werden, indem Merkmale der konkreten Lernsituation mit ihren Lernaufgaben berücksichtigt werden.
- *fachspezifisch* angewendet werden, indem Lernstrategien dem Lerninhalt angemessen ausgewählt und ggf. differenziert und abgewandelt werden.
- *stufenspezifisch* ausgewählt werden, indem die zielgruppenspezifischen Lernermerkmale und -voraussetzungen berücksichtigt werden.

Auch Krauß (2010) fordert in Bezug auf Erwachsene: „Es genügt nicht, die kognitiven Lernstrategien im Lebenslauf erworben zu haben, sondern sie müssen auch passgenau – dem Ziel, der Aufgabe/Situation und der eigenen Person angemessen – eingesetzt werden“ (S. 95). Diese Kriterien spiegeln sich ebenfalls in den Ansätzen und Modellen selbstregulierten Lernens wider, die gleichermaßen die Bedeutung des Einflusses von Merkmalen der Lernumgebung, der Lernaufgabe bzw. -anforderungen sowie des Lernalters selbst hervorheben. Ausgehend von dem vorgestellten Lernstrategiemodell soll im folgenden Kapitel genauer auf die verschiedenen Bedingungen eingegangen werden, die im Rahmen des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ Einfluss auf die Lernstrategieauswahl und -nutzung haben. Dabei wird die Zielgruppe der erwachsenen Lerner, der Kontext der wissenschaftlichen Weiterbildung sowie das Online-Lernen in den jeweiligen charakteristischen Merkmalen genauer beschrieben und unter der Perspektive des Strategieeinsatzes betrachtet.

3. Identifikation besonderer Bedingungen: Lernstrategien beim Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung

3.1 Lernen Erwachsener

Laut dem Statistischen Jahrbuch 2016 lebten im Jahr 2014 über 81 Millionen Menschen in Deutschland, davon sind die 40- bis 60-Jährigen mit über 24,5 Millionen (30,3 %) die größte Altersgruppe. Insgesamt waren 2014 über 42 Millionen Menschen berufstätig (53 %) (Statistisches Bundesamt, 2016). Erwachsene Lernende haben im Gegensatz zu Kindern und Jugendlichen andere lernstrategische Besonderheiten. Diese werden im folgenden Kapitel herausgearbeitet. Dabei werden zunächst die charakteristischen Merkmale des Lernens im Erwachsenenalter beschrieben, um darauf aufbauend die Entwicklung von Lernstrategie-ressourcen von Erwachsenen zu erklären und später auf deren Anwendungsprobleme einzugehen.

3.1.1 Charakteristische Merkmale des Lernens im Erwachsenenalter

Will man das Lernen Erwachsener charakterisieren, so ergibt sich ein sehr vielschichtiges Bild. Grundlegend für die Forschung ist die in zahlreichen Studien belegte Aussage, dass die Lernfähigkeit von Erwachsenen veränderbar und damit förderbar ist (Siebert, 2012a; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Eindimensionale Annahmen wie die „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmer mehr“-Hypothese sind dabei weitestgehend überholt. Lange Zeit ging das öffentliche Bewusstsein von einer biologisch verankerten Abnahme der Lernfähigkeit aus – analog zur Beobachtung der Abnahme körperlicher Wachstumsprozesse im Alter –, die in der Wissenschaft als „Adoleszenz-Maximum-Hypothese“ lange Zeit vertreten war (Grone-Lübke, 2005).

Aussagen zur Lern- und Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter erfordern allerdings eine Differenzierung zwischen verschiedenen Entwicklungsdimensionen (Kruse & Rudinger, 1997). So heterogen jedoch die Zielgruppe der Erwachsenen ist, so unterschiedlich sind auch die Schwerpunkte und Ergebnisse empirischer Studien zum Lernen Erwachsener, die zur Ermittlung der Lernfähigkeit viele Determinanten mit einbeziehen, wie z.B. die Schulbildung, das Milieu, Übung, Interessen und biologisches Alter (Siebert, 2012a). Die in neueren Forschungen berücksichtigte Fülle an Faktoren, welche auf die Lernfähigkeit im Erwach-

senenalter Einfluss nehmen, ist so groß, dass eine „verallgemeinerbare, eindeutige Antwort über Veränderungen des Lernens im Alter [...] immer unmöglicher [wird]“ (Siebert, 2012a, S. 35). Grob kann dabei eine Unterscheidung zwischen der biologischen, psychologischen und der sozialen Dimension vorgenommen werden (Kruse & Rudinger, 1997).

Nähert man sich dem Themenkomplex Lernen bzw. Lernstrategien im Erwachsenenalter aus Sicht der Lern- und Gedächtnisforschung, indem man das Zentrum der Lernprozesse, das menschliche Gehirn, betrachtet, so unterscheidet sich das Lernen im Erwachsenenalter aufgrund veränderter Gedächtnisfunktionen von Lernprozessen im Kindes- oder Jugendalter. Die Intelligenzveränderung eines Erwachsenen ist dadurch gekennzeichnet, dass die *fluide Intelligenz* im Gegensatz zur *kristallinen Intelligenz* mit zunehmendem Alter abnimmt – abhängig von individuellen Unterschieden. Während die kristalline Intelligenz Wissen und Erfahrungen wie beispielsweise allgemeines Kulturwissen und Sprachverständnis repräsentiert, umfasst die fluide Intelligenz grundlegende Prozesse der Informationsverarbeitung und des Problemlösens (Kullmann & Seidel, 2005). Mit Abnahme der Kapazität und Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses sowie durch sensorische Einbußen zeigen sich Veränderungen in der Aufmerksamkeitsleistung und in der Verarbeitungsgeschwindigkeit. So wird z.B. das Memorieren und Speichern vieler neuer Informationen im Gedächtnis im höheren Erwachsenenalter zunehmend problematischer (Kruse & Rudinger, 1997; Tippelt & Kadera, 2014). Bis zu einem gewissen Grad kann die kristalline Intelligenz die Reduktion der fluiden Intelligenz kompensieren (Kullmann & Seidel, 2005).

Die genannten Veränderungen werden aber auch begleitet von einem stetig wachsenden, individuellen Erfahrungsschatz. Mit zunehmendem Alter werden neuronale Netze im Gehirn stabiler und fester, was zum einen eine gewisse Veränderungsresistenz mit sich bringt, zum anderen den Erwerb von domänenspezifischer Expertise ermöglicht (Kullmann & Seidel, 2005; Tippelt & Kadera, 2014). Denn die „Fähigkeit, die Anzahl der Synapsen zu erhöhen, neue Kontakte herzustellen und alte zu verstärken, bleibt im Gehirn ein Leben lang erhalten“ (Kullmann & Seidel, 2005, S. 40). Um die Zahl der funktionellen Verknüpfungen der Nervenzellen zu erhöhen, muss eine entsprechende Anregung im Alltag durch soziale Kontakte und Lernprozesse stattfindet, ansonsten können „die nicht aktivierten Synapsen langfristig funktionsuntüchtig werden, vergleichbar mit Bahnen und Wegen, die ungepflegt verwildern, bis sie langfristig unpassierbar sind“ (Kullmann & Seidel, 2005, S. 40).

Neben somatischen Veränderungen in den Gedächtnisfunktionen hat das soziale Umfeld, in dem sich erwachsene Menschen bewegen, einen maßgeblichen Einfluss auf die kogni-

tive Entwicklung und somit auf das Lernen. Im Vergleich zu Kindern haben erwachsene Lerner aufgrund ihres Alters eine größere Lebens- und Lernbiographie, welche das Lernen beeinflussen, also fördern oder behindern, kann (Faulstich, 2002). Denn die Erfahrungen, gute wie schlechte, die zu jeder Zeit und in jedem Lebensbereich gemacht werden, formen die Persönlichkeit und dementsprechend auch das (Lern-)Verhalten eines jeden Menschen (Siebert, 2012a). In verschiedenen Lebensphasen haben Erwachsene individuelle Gründe und Anlässe, die eine Weiterentwicklung der Person und damit Lernen sowohl erfordern als auch bedingen (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). So stehen Berufstätige in ganz anderen Kontexten des Lebens als Studenten, nicht berufstätige Personen oder Rentner. Dabei werden die vielfältigen Kontexte des Erwachsenenlebens jeweils von unterschiedlichen Entwicklungsaufgaben begleitet, mit denen sich Erwachsene im Laufe der Biographie auseinandersetzen müssen (Kruse & Rudinger, 1997). Diese Entwicklungsaufgaben gehen nach Montada (2008) aus drei Quellen hervor, nämlich aus biologischen Veränderungen innerhalb des Organismus, aus Aufgaben, die durch die Gesellschaft gestellt werden, und aus persönlichen Zielen und Werten. Die erfolgreiche Bewältigung verschiedener Aufgaben, Krisen und Ereignisse bedeutet dabei einen Lern- bzw. Kompetenzgewinn. Unter dieser Perspektive erfolgt Lernen über die gesamte Lebensspanne hinweg (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997; Tuijnman & van der Kamp, 1992). Beispielsweise stellt die rasche Veralterung von Wissen, das sich u.a. – wie eingangs erwähnt – besonders im Bereich der technologischen Entwicklung der letzten Jahre zeigt, neue gesellschaftliche und auch berufliche Anforderungen, denen Erwachsene gerecht werden müssen. Solche Entwicklungen und neue Herausforderungen z.B. in Arbeits- und Familienkontexten, in Verbindung mit Lebensereignissen und in Übungssituationen können dazu führen, dass Institutionen der Erwachsenenbildung aufgesucht werden, die die Anpassungsfähigkeit von Erwachsenen unterstützen (Kruse & Rudinger, 1997).

Vor dem Hintergrund dieser Ausführungen werden von verschiedenen Autoren die wesentlichen Punkte zusammengefasst, die charakteristisch für das Lernen Erwachsener sind, wobei Mandl, Gruber und Renkl (1997) anmerken, dass diese Merkmale nicht ausnahmslos unabdingbar notwendig für jeden Lernprozess im Erwachsenenalter sind.

- *Intrinsische Motivation* ist für das Lernen Erwachsener von besonderer Bedeutung – andernfalls werden die Lernaktivitäten eingestellt und es kann zu höheren Abbrecherquoten kommen (Mandl, Gruber & Renkl, 1997; van der Kamp, 1992)
- Der erwachsene Lerner ist weniger an einem Katalog von Fakten interessiert, sondern vielmehr am *Verständnis der Lerninhalte* (Kruse & Rudinger, 1997)

- Das Anknüpfen an das Vorwissen und das *Einbeziehen persönlicher Erfahrungen* der Erwachsenen erleichtert das Verknüpfen von neuen mit alten Informationen (Kruse & Rudinger, 1997; Siebert, 2012b)
- Der erwachsene Lerner sieht sich eher als *aktiver, selbständiger Lerner* mit hoher *Selbstwirksamkeitsüberzeugung* denn als passiver Rezipient von Informationen (van der Kamp, 1992; Siebert, 2012b)
- Das Lernen Erwachsener ist *problemzentriert* und situationsbezogen ausgerichtet (Kruse & Rudinger, 1997)
- Erwachsene lernen ökonomisch v.a. das, was ihnen momentan wichtig und nützlich erscheint, aber auch das, was einen *Neuigkeitswert* hat (Siebert, 2012b)
- Erwachsene Lerner setzen ihre *Lernziele autonom* (Kruse & Rudinger, 1997)
- Erwachsene Lerner zeigen ein höheres *Anspruchsniveau*, das sich im kritischen Hinterfragen des persönlichen Nutzens äußert (Tippelt & Kadera, 2014)

Erwachsenengemäßes Lernen zeichnet sich im Vergleich zum schulischen Lernen zusammenfassend durch größere *Lernerfahrung*, durch eine situierte und *problemzentrierte* Ausrichtung und die *Integration persönlicher Erfahrungen* aus. Da der Fokus der Lernprozesse überwiegend auf *Verständnis* und Praxisbezug ausgerichtet ist, ist anzunehmen, dass weniger oberflächenorientierte Strategien als vielmehr elaborative Strategien bevorzugt zum Einsatz kommen. Auch eine hohe *Lerneraktivität* und das *Bedürfnis nach Selbstgestaltung* von Lernprozessen spielt eine große Rolle. In diesem Zusammenhang konnte Schreiber (1998) in einer fragebogenbasierten Untersuchung mit 164 berufstätigen Erwachsenen im Alter zwischen 20 und 59 Jahren feststellen, dass die an einer Weiterbildung teilnehmenden Erwachsenen im Vergleich zu Studenten einen deutlich häufigeren Strategieeinsatz, insbesondere bei den kognitiven als auch bei den ressourcenbezogenen Strategien, angeben. Eine offensichtlich eher geringere Bedeutung kommt dem Lernen mit anderen Lernern zu. In einer anderen Untersuchung konnte Konrad (2000) nachweisen, dass ältere Lernende, die über eine größere Lernerfahrung verfügen, eine ausgeprägtere, interessenorientierte Lernmotivation zeigen und ihr Lernen eher als selbstgesteuert erleben. Zudem werden in einer Lernumgebung, die vielfältige Freiheitsgrade beim Lernen bereitstellen, elaborative Strategien häufiger eingesetzt. Vor diesem Hintergrund kann angenommen werden, dass das selbstregulierte Lernen (vgl. Kapitel 2.1) insgesamt den Merkmalen und Anforderungen des Lernens Erwachsener in besonderer Weise gerecht wird.

Kraft (2002b) steht der Annahme, dass Erwachsene diese Art des Lernens bevorzugen, allerdings skeptisch gegenüber: „Untersuchungen in verschiedenen Bereichen des Lernens

Erwachsener zeigen, dass sowohl fremd- als auch selbst-initiierte Lernvorhaben scheitern [...] und dass viele Erwachsene zudem häufig erhebliche und vielfältige Lernschwierigkeiten haben, die von Lernproblemen im engeren Sinne (z.B. Verständnisschwierigkeiten) über Probleme hinsichtlich der Lernorganisation, fehlende Lernstrategien und Arbeitstechniken bis hin zum Problem der Aufrechterhaltung der Lernmotivation reichen“ (S. 19). Nach Kraft (2002b) kann also nicht allgemein davon ausgegangen werden, das selbstreguliertes Lernen eine erwachsenengerechte Lernform sei.

Anknüpfend an die aufgelisteten Merkmale des Lernens im Erwachsenenalter stellt sich die Frage, was macht den Strategieeinsatz von Erwachsenen aus, was für einen Stellenwert Lernstrategien im Lernprozess Erwachsener einnehmen und welche Faktoren die Entwicklung von Lernstrategien begünstigen bzw. behindern. Die lernstrategischen Besonderheiten Erwachsener werden im folgenden Abschnitt genauer beschrieben.

3.1.2 Strategieeinsatz bei erwachsenen Lernenden

Studien zur Lernstrategieentwicklung insbesondere im schulischen Kontext (z.B. Baumert, 1993) zeigen, dass sich die qualitativen Voraussetzungen selbstregulierten Lernens mit zunehmendem Alter deutlich verbessern. Das anfänglich wenig strukturierte Wissen über Lernstrategien wird im Laufe des (schulischen) Lernens zu einem ausdifferenzierten Lernstrategiepertoire, wobei auch der Einsatz einzelner Strategien flexibler wird. Mit wachsender Lernerfahrung werden vermehrt anspruchsvollere kognitive und metakognitive Strategien verwendet, die den selbstständigen Erwerb neuen Wissens fördern können (Baumert, 1993; Hasselhorn, 1996). Es kann also angenommen werden, dass Erwachsene durch ihre Lebens- und Lernerfahrungen über ein ausdifferenziertes Repertoire an entwickelten Lernstrategien verfügen, dass sie situationsgerecht und flexibel einsetzen können.

Um diese Annahme zu untersuchen, wird zuerst betrachtet, wie sich die Strategien im Laufe der individuellen Lerngeschichte entwickeln bzw. verändern und von welchen Faktoren die Entwicklung eines Strategiepertoires beeinflusst werden. Entwicklungspsychologische Befunde zeigen, dass der Erwerb bzw. die Entwicklung von Lernstrategien allgemein dabei verschiedene Veränderungen durchläuft (Baumert, 1993; Friedrich & Mandl, 1992; Krapp, 1993; Wild et al., 2006). Lernstrategien werden zunächst anhand kontextspezifischer Inhalte erworben, wobei diese spezifischen Strategien eng mit der jeweiligen Situation oder Aufgabenklasse verknüpft sind und deshalb wenig flexibel sind. Indem die Strategien immer wieder

eingübt und dadurch routinierter ablaufen, wird nur noch geringe kognitive Kapazität von den erworbenen Strategien beansprucht und somit kann sich das Repertoire an verfügbaren Strategien ausdifferenzieren. Eine flexiblere Nutzung und Veränderung der Strategien in neuen Anwendungskontexten wird möglich, da diese zunehmend als mental repräsentierte Schemata abstrahiert werden (Baumert (1993).

Vor dem Hintergrund der sequenziellen Entwicklung von Lernstrategien wurden auch einige Überlegungen auf Modellebene durchgeführt, welche eher beschreibend als erklärend zu verstehen sind (Hasselhorn, 1996). So wurde bereits Anfang der 1970er Jahre ein dreistufiges Entwicklungsmodell für den Einsatz von Lernstrategien vorgeschlagen, welches die drei als Stufen gefassten Konzepte *Mediationsdefizit*, *Produktionsdefizit* und *Strategiereife* umfasst (Artelt, 2000; Hasselhorn, 1996). Unter dem Mediationsdefizit wird dabei zunächst das völlige Fehlen eines strategischen Verhaltens verstanden. In der nächsten Stufe findet mittels instruktionaler Unterstützung zwar schon eine effektive, aber noch keine spontane Anwendung von Strategien statt, weshalb es als Produktionsdefizit bezeichnet wird. Hier besteht die Fähigkeit, jedoch noch nicht die Bereitschaft zum Strategiegebrauch. Erst wenn das Metagedächtnis entsprechend ausgebaut ist, also Wissen über strategische Möglichkeiten und Nützlichkeiten vorhanden ist, wird das Produktionsdefizit überwunden und es findet auf der dritten Stufe die volle Strategiereife in Form eines selbständig spontanen und effizienten Einsatzes von Strategien statt (Hasselhorn & Schneider, 2007). Dieses dreistufige Modell wurde von Reese (1976; zit. nach Hasselhorn, 1996) ergänzt um die Stufe der *Produktionsineffizienz*, die noch vor dem Produktionsdefizit anzusiedeln ist. Hier kann die Strategie unter geeigneter Instruktion zwar schon produziert werden, jedoch ist ihre Anwendung noch ineffizient und wenig ziel führend. In neueren Analysen wird zwischen dem Übergang von defizitärem zu effektivem Strategiegebrauch auch von einem *Nutzungsdefizit* (Miller, 1990) gesprochen, da eine Strategie zwar produziert wird, diese jedoch in ihrem Nutzen sehr gering ist, da die Ausführung eine hohe mentale Belastung darstellt, sodass sich noch keine positiven Effekte auf die Leistung einstellen können (Artelt, 2000).

Die beschriebenen Veränderungen der Gedächtnisleistungen mit zunehmendem Alter lassen jedoch vermuten, dass diese einen negativen Einfluss auf die Strategieentwicklung nehmen können. Erwachsenenpsychologische Analysen zum Strategiegebrauch zeigen laut Krauß (2010), dass es im Alter weder zu einem Nachlassen der Strategieproduktion noch der Qualität metakognitiver Kompetenzen kommt (Hasselhorn & Schneider, 2007).

Die Entwicklungsstufen der Lernstrategien sind eng verbunden mit der Entwicklung von Metakognition, um überhaupt einen spontanen, effektiven Strategieeinsatz vollständig entwickeln zu können. Mit zunehmendem Alter nimmt zum einen das Wissen über Person-, Aufgaben- und Strategiemerkmale zu, zum anderen kann sich auch die Fähigkeit zur Kontrolle und Steuerung von Gedächtnisvorgängen verbessern. Denn durch das stetige Wachstum der kristallinen Intelligenz ist anzunehmen, dass mit zunehmendem Alter und zunehmendem Wissenserwerb die Lernerfahrung und somit insgesamt die Funktionstüchtigkeit der Metakognitionen wächst (Hasselhorn & Labuhn, 2008). Knopf (1987) bestätigt durch die Ergebnisse ihrer umfangreichen Studie, dass das gedächtnisbezogene deklarative Wissen im Erwachsenenalter keinen negativen Veränderungen unterliegt, sondern dass es bis ins hohe Lebensalter als sehr gut entwickelt bezeichnet werden kann (Knopf, 1987). Hasselhorn und Labuhn (2008) verweisen vor diesem Hintergrund auf interindividuelle Differenzen zwischen Personen hinsichtlich der Breite und Elaboriertheit verfügbarer metakognitiver Fertigkeiten.

Bezüglich der Frage nach dem vorhandenen Strategierepertoire kann nach Knopf (1987) sowie Kruse und Rudinger (1997) eine Defizitannahme kognitiver Lernstrategien nicht bestätigt werden. In der Untersuchung von Knopf (1987) konnte sogar gezeigt werden, dass z. B. ältere Menschen Organisationsstrategien wesentlich intensiver einsetzten als die jüngere Vergleichsgruppe. Allerdings konnte trotz des ausgeprägten Einsatzes von Strategien keine gleichwertige Leistung erzielt werden. Dieses Resultat könnte auf ein Nutzungsdefizit durch eine geringere Kapazität des Arbeitsgedächtnisses deuten.

Auf der anderen Seite konnte in Untersuchungen gezeigt werden, dass es aber auch ein Teil älterer Menschen gibt, die in spezifischen Lern- und Gedächtnisleistungen noch beachtliche Erfolge erbringen. In den Bereichen, in denen im Laufe des Lebens effektive Strategien entwickelt worden sind, zeigen ältere Experten auf einem Fachgebiet sogar bessere Leistungen als jüngere Menschen, die nicht über diese Expertise verfügen. Außerdem können durch diese bereits gut organisierten und leicht abrufbaren Wissenssysteme neue Lernprozesse in diesen Bereichen erheblich schneller und effektiver ablaufen. Für die Qualität dieser Arbeitsprozesse sind demnach Vorwissen, Verfügbarkeit dieses Wissens sowie die Ausbildung von Lernstrategien relevant (Kruse & Rudinger, 1997; Weinert, 1995). Die Unterschiede zwischen jüngeren und älteren Menschen scheinen nach Krauß (2010) weniger mit einem Defizit kognitiver Lernstrategien bei Erwachsenen zusammen zu hängen als vielmehr mit den unterschiedlichen kognitiven und anwendungsbezogenen Anforderungen während der

persönlichen Entwicklung. Die Einbußen in Lern- und Gedächtnisleistung können von vielen älteren Menschen durch im Lebenslauf entwickelte Lernstrategien auf ein zufrieden stellendes Niveau kompensiert werden (Kruse & Rudinger, 1997). Für Menschen, die nicht über so umfangreiche Wissensstrukturen und ausdifferenzierte Lernstrategien verfügen und aufgrund interindividueller Unterschiede stärker von den beschriebenen Veränderungen und signifikanten Einbußen der Lernkapazität v.a. im Arbeitsgedächtnis betroffen sind, werden mittlerweile entsprechende Trainings zur Verbesserung oder Erhaltung der Lern- und Gedächtnisleistungen angeboten (Fleischmann, 1993; Knopf, 1993). Indem vorhandene Lernstrategien, die spontan nicht angewendet werden, durch entsprechende Instruktion aktiviert und in ihrem zielführenden Einsatz gefestigt oder neue Lernstrategien erworben werden, kann eine deutliche Verbesserung der Lern- und Gedächtnisleistungen erzielt werden. Die Gewinne, die von Kursteilnehmenden berichtet werden, wurden auch in entsprechenden Interventionsstudien nachgewiesen (Kruse & Rudinger, 1997). Lernstrategien gewinnen nach Krauß (2010) demnach nicht nur im Kontext selbstgesteuerten Lernens, sondern auch im Rahmen der Kompensation von kognitiven Alterungsprozessen an Bedeutung. Die im Lebenslauf erworbenen Lernstrategien sind maßgeblich für die Gedächtnisleistung verantwortlich.

Doch nicht immer treten die erhofften Effekte beim Training des zielführenden Einsatzes von Lernstrategien auf. Gerade bei Erwachsenen kann es auch zu negativen Effekten kommen, wenn die Teilnahme an einem Trainingsprogramm in der Anwendungsphase nicht zu einer Verbesserung, sondern zu einer Verschlechterung der Leistung führt (Krapp, 1993). Diese „mathemathantischen“ Effekte im Sinne einer lernhemmenden Wirkung von Instruktionsmaßnahmen treten nach Friedrich (1992) dann ein, wenn eine nicht optimale, aber doch funktionierende Lernstrategie durch eine neue Strategie ersetzt wird, die dem Lernenden noch nicht ganz vertraut ist. Der dadurch verursachte kognitive Konflikt zwischen alter und neuer Strategie kann den Prozess der Informationsverarbeitung beeinträchtigen und damit in einer Verschlechterung der Lernleistung resultieren (Friedrich, 1992; Krapp, 1993). Für die Konzeption effektiver Trainingsmaßnahmen fasst Artelt (2000) zusammen, dass der Aufbau einer neuen mit dem Abbau der alten Strategie kombiniert und sowohl deklaratives als auch prozedurales Strategiewissen aufgebaut werden soll. Diese Erklärung deckt sich auch mit den oben beschriebenen Modellansätzen zur Strategieentwicklung. Daneben soll die Effektivität dieser Strategien überzeugend und vielfältig im Rahmen einer längerfristig angelegten Instruktion erfahren werden, damit der Sinn und Zweck einer Strategie besser verstanden wird und somit kein Nutzungsdefizit auftreten kann.

Mit der Berücksichtigung der individuellen Lernbiographie und den bereits ausgebildeten Lernstrategien befasst sich die Lernstilforschung. Denn dass Lernende unter gleichen Bedingungen unterschiedliche Resultate erzielen, ist in der unterschiedlichen Ausprägung individueller Lernstile begründet (Mankel, 2008). „Jeder Erwachsene hat seinen eigenen Lernstil, um notwendige Verhaltensänderungen einzuleiten und einen individuellen Kognitionsstil, mit Informationen umzugehen“ (Klimsa, 1993, S. 263). Im Gegensatz zum kognitiven Stil beschreibt der Begriff *Lernstil* weniger die Art der Informationsverarbeitung einer Person im Allgemeinen, sondern vielmehr diejenigen typischen Verhaltensweisen, die eine Person in Lernaufgaben situationsübergreifend zeigt (Creß, 2006; Siebert, 2012a). Dabei wird der Lernstil nicht als unveränderliches Merkmal verstanden. Vielmehr ist davon auszugehen, dass in konkreten Lernsituationen Präferenzen und Verhaltensweisen einer Person (wie Lernstrategien, Motivation und Selbstbild) und die Bedingungen der Lernumgebung miteinander interagieren (Schrader, 2008).

Nach Siebert (2012b) erweisen sich Lernstile von Erwachsenen als relativ stabil. Sie werden geprägt von biografischen Erfahrungen, soziokulturellen Milieus, beruflichen Anforderungen und familiären Situationen. Die im Lebenslauf gesammelten Lernerfahrungen können sich dabei lernförderlich, aber auch lernhemmend auf Weiterbildung auswirken. Wie anhand des Lernverhaltens Lerntypen klassifiziert und beschrieben werden können, dazu gibt es unterschiedliche theoretische Modelle. Nach Creß (2006) besteht allerdings keine Einigkeit darüber, welche Verhaltensweisen oder Lernermerkmale als charakteristisch in eine mögliche Lernerklassifikation einbezogen werden. Der unter den Ansätzen zur Erfassung von Lernstilen bei weitem am häufigsten zitierte ist der von Kolb (1984; zit. nach Creß, 2006), der eine Zuordnung von Lernstilen anhand vier Dimensionen vornimmt, während die Lernstiltypologie von Pask (1976; zit. nach Röhl, 2003) von einem dualistischen Ansatz ausgeht. Speziell bezogen auf erwachsene Lernende haben Creß und Friedrich (2000) eine Feldstudie zur Lernertypologie im Kontext selbstregulierten Lernens auf Basis eines Fragebogens mit ausgewählten MSLQ- und LIST-Items durchgeführt. Mit Hilfe der Clusteranalyse wurden 724 Fernstudierende zwischen 21 und 63 Jahre zu vier mehrdimensionalen Typen selbstregulierten Lernens gruppiert, die sich sowohl hinsichtlich ihrer Lernstrategien, ihrer Motivation und ihrer Selbstwirksamkeitserwartungen voneinander unterscheiden: „Tiefenverarbeiter“, „Wiederholer“, „Minimal-Lerner“ und „Minmax-Lerner“. In einer Studie von Schrader (2008) am Beispiel der beruflichen Weiterbildung konnte ebenfalls gezeigt werden, dass sich Erwachsene deutlich in ihren Vorlieben, Gewohnheiten und Stärken beim Lernen unterscheiden. Da-

bei wurden fünf Lerntypen identifiziert: die „Theoretiker“, die „Anwendungsorientierten“, die „Musterschüler“, die „Gleichgültigen“ und die „Unsicheren“. Schrader (2008) fasst in den Schlussfolgerungen seiner Untersuchung bzgl. der Gestaltung von Weiterbildungsangeboten zusammen, dass „Teilnehmer erfolgreicher lernen, wenn sie auf eine Art unterrichtet werden, die ihrem persönlichen Lernstil entgegenkommt“ (S. 216). Da jedoch seine Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Voraussetzungen für ein selbstreguliertes Lernen nicht bei allen Lerntypen in gleicher Weise vorhanden sind, empfiehlt es sich, methodisch vielfältig vorzugehen und individuell unterschiedliche Hilfestellungen zu geben. Dabei sollte das Ziel sein, situations- und typangemessene Strategien zu entwickeln, denn so heterogen die Zielgruppe der Erwachsenen ist, so individuell soll die Weiterbildungsveranstaltung die Bedürfnisse, Lerngewohnheiten, -voraussetzungen und -schwierigkeiten der Teilnehmenden berücksichtigen und darauf angemessen reagieren. „Es geht also nicht darum, alle Erwachsenen in Verhaltensweisen zu trainieren, die die Lernpsychologie als „richtig“ herausgearbeitet hat oder die dem Bild eines „idealen“ Lerner entsprechen mögen“ (Schrader, 2008, S. 219).

Lernstile sind zusammenfassend habituelle Lernerpräferenzen und individuelle Voraussetzungen, unter denen bestimmte Lernstrategien in unterschiedlichen Lernsituationen eingesetzt werden. Demnach sind Lernstile dem Gebrauch von Strategien vorgeschaltet, da nur so erklärt werden kann, welche Strategien habituell verwendet werden (Mankel, 2008; Schulz-Wendler, 2001). Schulz-Wendler (2001) schlägt in Einklang mit den dargestellten Befunden zur Lernertypologie daher vor, im Vorfeld jeder didaktischen Maßnahme zur Vermittlung von Lernstrategien die Ausprägungen des individuellen Lernstils zu erheben, also zu überprüfen, welches lernstilbedingte Strategierepertoire die Lernenden bereits verwenden. Für die vorliegende Arbeit soll dieser Vorschlag besondere Berücksichtigung finden, weshalb in Kapitel 6.2 die Erhebung des Lernverhaltens der Zielgruppe wissenschaftlicher Weiterbildung genauer beschrieben wird.

Für die Konzeption von Lernstrategien für das selbstregulierte Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung gilt es also nicht nur relevante Lernermerkmale der Zielgruppe der Erwachsenen im Allgemeinen herauszustellen, sondern darüber hinaus auch die Bedingungen der Lernstrategieentwicklung und des Einsatzes zu betrachten. Demnach ist die Berücksichtigung des individuellen Lernverhaltens vor dem Hintergrund eines lernstilbedingten Strategieeinsatzes besonders wichtig, um das Lernstrategiekonzept zielgruppengerecht umzusetzen.

3.2 Wissenschaftliche Weiterbildung

Unbestritten ist die Tatsache, dass lebenslanges Lernen in den vergangenen Jahren einen enorm hohen Stellenwert erlangt hat (Miersch, 2012; Regnet & Hofmann, 2003). Dadurch erfuhr die Weiterbildung in den letzten Jahrzehnten breite Zustimmung. Laut der aktuellen Adult Education Survey (AES), die anhand einer Zufallsstichprobe von 3.100 Personen die Bildungsbeteiligung in Deutschland ermittelt, nahmen im Jahr 2014 51 % der erwerbsfähigen Personen im Alter zwischen 18 und 64 Jahren an mindestens einem Weiterbildungsangebot teil. Im Vergleich zum Jahr 2010 (mit einer Weiterbildungsbeteiligung von 42 %) bedeutet das einen Anstieg um 9 % (BMBF, 2015).

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, o.J.) unterscheidet drei Arten der Weiterbildung: die allgemeine und die berufliche Weiterbildung sowie die Weiterbildung an Hochschulen. Zur allgemeinen Weiterbildung zählen Weiterbildungsangebote, die nicht direkt berufsbezogen sind (wie z.B. Sprach- oder Medienkompetenzkurse) und häufig fachbereichsübergreifende Schlüsselkompetenzen vermitteln, während die berufliche Weiterbildung das klassische Feld für (Fortbildungs-)Kurse zur Vertiefung oder Ergänzung beruflicher Fachkenntnisse ist. Die Weiterbildung an Hochschulen bzw. die wissenschaftliche Weiterbildung allerdings ist nicht einheitlich definiert.

Die Frage, was das „Wissenschaftliche“ in der wissenschaftlichen Weiterbildung ausmacht, ist „das Kardinalproblem der wissenschaftlichen Weiterbildung“ (Fries, 1997, S. 264; Schanz, 2015). Um sich dem Begriff der wissenschaftlichen Weiterbildung zu nähern, unterscheidet Wolter (2011) drei Abgrenzungsebenen. Auf der Adressatenebene richtet sich wissenschaftliche Weiterbildung primär an Hochschulabsolventen, wobei zunehmend eine Öffnung für andere Zielgruppen wie z.B. Erwerbstätige ohne Hochschulabschluss erfolgt. Auf der institutionellen Ebene findet wissenschaftliche Weiterbildung primär an Universitäten und Hochschulen statt, wobei auch hier zunehmend andere wissenschaftliche Forschungseinrichtungen miteinbezogen werden. Auf der inhaltlichen Ebene umfasst wissenschaftliche Weiterbildung Angebote, die ein entsprechendes wissenschaftliches Anspruchsniveau aufweisen (Wolf, 2011; Wolter, 2011). Unter wissenschaftlicher Weiterbildung wird von der Kultusministerkonferenz (KMK) „die Fortsetzung oder Wiederaufnahme organisierten Lernens nach Abschluss einer ersten Bildungsphase und in der Regel nach Aufnahme einer Erwerbs- oder Familientätigkeit [verstanden], wobei das wahrgenommene Weiterbildungsangebot dem fachlichen und didaktischen Niveau der Hochschule entspricht. [...] Wissenschaftliche Weiterbil-

„... knüpft in der Regel an berufliche Erfahrungen an, setzt aber nicht notwendigerweise einen Hochschulabschluss voraus“ (KMK, 2001, S. 2f.). Wissenschaftliche Weiterbildung kann nach diesen Kriterien auch von anderen Einrichtungen als Hochschulen angeboten werden. So engagieren sich inzwischen auch andere wissenschaftliche Forschungseinrichtungen (wie z. B. Institute der Fraunhofer-Gesellschaft) stärker in der wissenschaftlichen Weiterbildung (BMBF, o.J.; Wolter, 2011).

3.2.1 Charakteristische Merkmale wissenschaftlicher Weiterbildung

Nach dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, o.J.) dient wissenschaftliche Weiterbildung der Entwicklung des eigenen Potenzials, der Sicherung des Arbeitsplatzes und der beruflichen Karriere. Was wissenschaftliche Weiterbildungsangebote von anderen unterscheidet, liegt in dem zentralen Alleinstellungsmerkmal von Hochschulen begründet: ihrer Forschungsorientierung. Wissenschaftliche Weiterbildung agiert dabei als Verbindungsglied zwischen dem aktuellen wissenschaftlichen Forschungsbezug und außeruniversitären Erfahrungen. Wissensproduktion und Wissensanwendung vermischen sich in der wissenschaftlichen Weiterbildung. Dadurch ist eine kontinuierliche Reflexion der Praxiserfahrungen vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstands gegeben, und umgekehrt (Miersch, 2012; Pellert, 2007; Wilkesmann, 2010). In diesem Spannungsfeld merkt Faulstich (2010) allerdings an, dass der „Transfer zwischen Wissenschaftsentwicklung und -anwendung [...] ein komplexer, interaktiver Prozess [ist]“ (S. 6).

Die Komplexität und Vielschichtigkeit, die sich daraus ergibt, zeigt sich in einer bisweilen undurchsichtigen Fülle an Angebotsformaten, Abschlüssen und Studienorganisationen. So existieren unter dem Dach der wissenschaftlichen Weiterbildung: weiterbildende Studiengänge, die zu regulären (Master-)Abschlüssen führen; kürzere weiterbildende Programme, die zu Zertifikaten eigener Art führen; kooperative Programme, die zusammen mit außerhochschulischen Einrichtungen initiiert und durchgeführt werden; allgemein bildende Angebote wie eine Bürgeruniversität; Seniorenprogramme etc. (Bloch & Lehmann, 2005; Wolter, 2011). Ein Blick auf die Zielgruppe wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote zeigt ein ebenso vielschichtiges Bild. Neben der „klassischen“ Weiterbildungszielgruppe der Akademiker, die ihr Wissen und ihre Kompetenz aktualisieren oder erweitern wollen (sog. „refreshers“) oder die einen weiteren akademischen Grad (in der Regel einen Masterabschluss) erwerben wollen (sog. „recurrent learners“), unterscheidet Wolter (2011) weitere Typen von „lifelong learners“ in der wissenschaftlichen Weiterbildung:

- „second chance learners“ sind z.B. Studierende des zweiten und dritten Bildungswegs
- „deferrers“ sind z.B. Studierende, die nach Erwerb der Hochschulzugangsberechtigung zunächst eine Berufsausbildung absolvieren und erwerbstätig sind, um erst danach ein Studium aufzunehmen
- „returners“ sind z.B. vorübergehende Studienunterbrecher, die ihr Studium wieder aufnehmen wollen
- „learners in later life“ sind z.B. sog. Seniorenstudierende, die sich in höherem Alter neu orientieren wollen

Durch zunehmende Öffnung der wissenschaftlichen Weiterbildung für nicht-traditionelle Studierende oder ältere Hochqualifizierte erweitert sich das Spektrum der Zielgruppe. Die damit einhergehende Heterogenität in den Anforderungen und Bedürfnissen der Teilnehmenden an eine zielgruppengerechte Wissensvermittlung stellt die Hochschuldidaktik vor neuen Herausforderungen. Nach Jütte (2014) kann dabei die Didaktik wissenschaftlicher Weiterbildung als ein kontinuierlich offenes Projekt bezeichnet werden. Denn die Frage, welche spezifischen Qualifikationen für die Lehre in der wissenschaftlichen Weiterbildung notwendig sind, „um erwachsenengerechte und lebensbegleitende Formate zielführend zu bespielen, ist in den Universitäten bislang noch kaum Thema“ (Egger, 2016, S. 4). Hochschullehrende verfügen zwar über fundiertes Fachwissen und in vielen Fällen auch über ein Repertoire an Lehrmethoden, doch gehen sie in vielen Fällen noch von Vollzeitstudierenden aus, die „mit Stoff versorgt“ werden müssen, anstatt ihre Didaktik an die neuen Lehrbedingungen anzupassen (Egger, 2016, S. 4).

Wie konkret die didaktischen Aktivitäten wissenschaftlicher Weiterbildung aussehen, davon kann aufgrund der aktuell dünnen empirischen Datenlage nur ein sehr unscharfes Bild gezeichnet werden. Es gibt kaum eine umfassende bundesweite Weiterbildungsstatistik, die den Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung differenziert betrachtet. Die AES stellt zwar eine regelmäßige Erhebung zum Weiterbildungsverhalten dar, die jedoch den Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung vollkommen ausklammert. Im Zeitraum von 2005 bis 2007 wurden vermehrt deutschlandweite Studien (Faulstich et al., 2007) als auch internationale Vergleichsstudien (z.B. Hanft & Knust, 2007) durchgeführt, die sich dem Feld der wissenschaftlichen Weiterbildung differenzierter näherten. Übereinstimmend kommen alle Studien zu dem Schluss, dass die wissenschaftliche Weiterbildung zwar erheblich an Bedeutung gewonnen hat, gleichzeitig aber im internationalen Vergleich erheblicher Entwicklungsbedarf in der Umsetzung besteht (Faulstich, 2010; Graebner, Bade-Becker & Gorys, 2011).

Wie das Lernen bzw. die Gestaltung des Lernsettings in der wissenschaftlichen Weiterbildung charakterisiert ist, dazu lassen sich nur vereinzelte Erkenntnisse aus den Forschungsstudien ableiten. Denn diese werfen eher einen globalen Blick auf die wissenschaftliche Weiterbildung. So unterscheidet die Deutsche Länderstudie (Faulstich et al., 2007) zwischen System-, Hochschul- und Angebotsebene. Auf der Angebotsebene wurde beispielsweise nach der wissenschaftlichen und berufsbezogenen Orientierung der Angebote gefragt. Dabei äußert sich die Wissenschaftlichkeit bei über 90 % der Angebote durch den akademischen Abschluss der Lehrkraft, während sich die Berufsorientierung in den Inhalten sowie im didaktischen Design der Angebote äußert. Hieraus wäre denkbar, dass sich in Bezug auf lernstrategische Aktivitäten ein verstärkter Einsatz von elaborativen Strategien eignet, um Theorie- und Forschungsergebnisse mit beruflichen Erfahrungen zu verknüpfen. Gleichzeitig können berufliche Erfahrungen die Anwendbarkeit und den Transfer forschungsbasierter Inhalte erleichtern. Bezüglich des Aspekts der Wissenschaftlichkeit können durch die forschungsorientierte Berufsausrichtung der Lehrenden entsprechende wissenschaftliche Originalquellen als Lehrmaterial zum Einsatz kommen. Besonders in den Naturwissenschaften beinhalten wissenschaftliche Arbeiten neben Text auch spezielle Darstellungen von abstrakten Sachverhalten, meist in Form von Diagrammen, Infografiken oder Schemata. Die Auseinandersetzung mit dieser besonderen Art von (Lehr-)Material in der wissenschaftlichen Weiterbildung benötigt spezifische Strategien. Da das Thema Lernstrategien in der wissenschaftlichen Weiterbildung bisher nicht konkret in der Form untersucht wurde, wie es für die vorliegende Arbeit brauchbar wäre, muss eine vertiefende Auseinandersetzung mit verschiedenen Präsentationsformaten von Informationen stattfinden, weshalb hierauf in Kapitel 3.3 detaillierter eingegangen werden soll. Da es keine Einheitlichkeit in der Definition von Hochschuldidaktik im Allgemeinen gibt, kann nur auf das übergeordnete Ziel wissenschaftlicher Weiterbildung zurückgegriffen werden: die Verbindung von Wissensproduktion (Forschung) und Wissensanwendung (Beruf). Hierbei sind weniger Oberflächenstrategien als vielmehr elaborative Tiefenverarbeitungsstrategien für die Unterstützung des Transfers, des Praxisbezugs und der Kohärenzbildung von Bedeutung. Auf einer globaleren Ebene nehmen darüber hinaus das Format und die Organisation des Weiterbildungsangebots sowie inhaltliche Ausrichtung und Lernziele der Lernmaterialien Einfluss auf den Strategieeinsatz. Demzufolge wird eine genauere Betrachtung des Projektkontexts in Kapitel 5 stattfinden.

3.3 Online-Lernen

In diesem Kapitel findet zunächst eine Definition und Abgrenzung des Begriffs *Online-Lernen* von vielen, häufig synonym verwendeten Begriffen wie *E-Learning* oder *multimediales Lernen* statt. Ausgehend von der Eingrenzung des Begriffs für die vorliegende Arbeit werden charakteristische Merkmale des Online-Lernens beschrieben, die Einfluss auf den Strategieeinsatz in onlinebasierten Lernumgebungen nehmen. Anschließend werden verschiedene Lernstrategien vorgestellt, die als Grundlage für das im Anschluss entwickelte Lernstrategiekonzept dienen.

3.3.1 Charakteristische Merkmale des Online-Lernens

Der Begriff *E-Learning* bzw. *multimediales Lernen* kann nach Klimsa und Issing (2011) als Oberbegriff für jegliche Art des Lernens mit multimedialen Informations- und Kommunikationstechnologien verstanden werden. Dabei kommen digitale Medien für die Distribution, Präsentation und Produktion von Lernmaterialien einschließlich der Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation in Lernprozessen zum Einsatz. Darunter fallen Formen des *Offline-Lernens* und des *Online-Lernens*, wobei die Nutzung des Internets dabei ein wesentlicher Unterscheidungsfaktor ist (Klimsa & Issing, 2011). Die räumliche und zeitliche Flexibilität des Lernens via Internet wird dabei als zentrales Abgrenzungsmerkmal gegenüber dem Lernen mit anderen Medien gesehen (Schaumburg & Issing, 2004). Durch die Nutzung des World Wide Web können 1. vernetzte, multimediale und interaktiv aufbereitete Informationen dargeboten werden, 2. synchrone sowie asynchrone computervermittelte Kommunikationsprozesse ablaufen und 3. synchrone und asynchron verteilte Möglichkeiten der Zusammenarbeit an gemeinsamen Produkten ermöglicht werden (Schaumburg & Issing, 2004). Beim Online-Lernen wird demnach interaktiver Informationsaustausch, Kommunikation und Kollaboration zeit- und ortsunabhängig ermöglicht (Seel & Ifenthaler, 2009). Dabei können unterschiedliche Interaktionsformen (wie z.B. WBTs, Webinare, Simulationen) und Organisationsformen (umfangreiche Online-Studiengänge, Kursmodule, MOOCs) zum Einsatz kommen (Meister, 2004). Durch das Web 2.0 und seine vernetzte hypermediale Struktur, in der jeder Nutzer zugleich Rezipient als auch Produzent von Informationsmaterial sein kann, können komplexe Lernszenarien entstehen, in denen Inhalte einem ständigen Wandel unterliegen. Durch virtuelle Plattformen, wie Content Management Systeme (CMS) oder Learning Management Systeme (LMS), kann der Zugang zum digitalen Lernort erleichtert werden und Kommunikationsprozesse transparenter ablaufen (Meister, 2004). Dabei

wird der Begriff der *Interaktivität* von Lernprogrammen im Sinne des aktiven Umgangs des Lernenden mit Lernobjekten besonders inflationär genutzt, weshalb Schulmeister (2002) eine Taxonomie der Interaktivität von Multimedia vornimmt. Auf einer ersten Stufe können Lernprogramme bzw. Multimedia-Komponenten nur betrachtet und rezipiert werden, auf einer zweiten Stufe kann der Lernende zwischen mehreren vorgegebenen multiplen Variationen von Lernobjekten wählen, auf einer dritten Stufe kann der Lernende manipulativ Einfluss auf die Repräsentationsform der Informationen nehmen, auf einer vierten Stufe kann der Inhalt des Lernprogramms vom Lernenden verändert und modifiziert werden, auf einer fünften Stufe kann der Lernende das Lernobjekt bzw. den Inhalt der Repräsentation frei wählen und konstruieren und auf einer sechsten Stufe kann das Lernsystem intelligente Rückmeldungen auf die manipulierenden Handlungen geben.

Der vorliegenden Arbeit wird ein weitgefasstes Verständnis von Online-Lernen zugrunde gelegt. Demnach wird darunter jegliche Art des Lernens in onlinebasierten Lernumgebungen verstanden, wobei das konkrete Lernszenario nicht zwangsläufig ebenfalls alle Eigenschaften der Online-Umgebung besitzen muss. Beispielsweise fallen statisch aufbereitete Lernmaterialien zum selbständigen Lernen in einem webbasierten Learning Management System (LMS) genauso wie kollaborative Echtzeit-Webinare unter den Begriff des Online-Lernens.

In allen Fällen liegt dem jeweiligen Lernprozess in einer onlinebasierten Lernumgebung eine gewisse Multimedialität zugrunde. Da auch dieser Begriff vielschichtige Bedeutungen und Bezugsebenen aufweist, wird in Anlehnung an Weidenmann (2011) eine differenzierte Kategorisierung dargestellt:

- *Multimediale* Angebote werden mittels unterschiedlichen Speicher- und Präsentationstechnologien integriert dargestellt (z.B. Computer + DVD-Player)
- *Multimodale* Angebote werden über unterschiedliche Sinneskanäle aufgenommen (z.B. audiovisuelle Videos)
- *Multicodale* Angebote weisen unterschiedliche Symbolsysteme auf (z.B. die Integration von verbalem und piktorialem Symbolsystem bei beschrifteten Diagrammen)

Betrachtet man diese verschiedenen Dimensionen unter der Perspektive des Informationsverarbeitungsprozesses auf Seiten des Lernenden, so wird deutlich, dass in diesem Zusammenhang weniger die multimedialen Geräte, über die die Informationen vermittelt werden, von Bedeutung sind. Vielmehr rückt die Codierung von Informationen in den Mittelpunkt, die unterschiedliche Sinnesmodalitäten bei dem Lernenden aktivieren. Aus kognitionspsy-

chologischer Sicht stellt sich die Frage, wie unterschiedliche Präsentationsformen im Gehirn aufgenommen und verarbeitet werden.

Die ablaufenden Prozesse des Wissenserwerbs wurden bereits in Kapitel 2.2.2 in Anlehnung an die Lernstrategieklassifikation von Weinstein und Mayer (1986) beschrieben. Dabei besteht der Enkodierprozess von Informationen aus den Schritten Selektion, Konstruktion, Speicherung und Integration, wobei keine Unterscheidung des präsentierten Symbolsystems getroffen wurde. Vor dem Hintergrund des Online-Lernens und der variantenreichen Darstellung von Informationen kommt allerdings der Codierung unterschiedlicher Informationen eine besondere Rolle zu. In diesem Zusammenhang wurden aus kognitionspsychologischer Perspektive mehrere Theorien und Modelle zum multimedialen Lernen entwickelt, die die Prozesse bei der Verarbeitung multicodaler Informationen zu beschreiben versuchen. Hierbei ist die *Kognitive Theorie des multimedialen Lernens* von Mayer (2014) zu nennen, die „zu den einflussreichsten pädagogisch-psychologischen Theorien der letzten Dekade“ gehört (Brünken & Seufert, 2011, S. 107). Daneben stellt das *Integrierte Modell des Text- und Bildverstehens* von Schnotz (2014) einen weiteren Erklärungsversuch dar, den Verstehensprozess von gesprochenen und geschriebenen Texten sowie statischen und bewegten Bildern zu beschreiben. Da es nach Niegemann et al. (2008) allerdings konkreter in der Darstellung des Text- und Bildverstehensprozesses ist als die Theorie von Mayer (2014), wird im Folgenden das Modell von Schnotz (2014) genauer dargestellt.

Das von Schnotz (2014) entwickelte *Integrierte Modell des Text- und Bildverstehens* geht u.a. von zwei Annahmen aus. Zum einen wird unter Bezug auf die duale Kodierungstheorie von Paivio (1986) angenommen, dass die Informationsverarbeitung getrennt nach sprachlichen und piktoriellen Repräsentationen erfolgt. Zum anderen wird in Anlehnung an Baddeleys (1986) Theorie des Arbeitsgedächtnisses davon ausgegangen, dass die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses und der Verarbeitungskanäle begrenzt ist. Schnotz (2014) postuliert in seinem Modell (vgl. Abb. 2), dass auf der Wahrnehmungsebene zwischen verschiedenen Sinneskanälen (d.h. einem auditiven und einem visuellen Kanal) als auch auf der kognitiven Ebene zwischen verschiedenen Repräsentationskanälen (d.h. einem deskriptionalen und einem de-piktionalen Kanal) unterschieden werden kann (Schnotz & Horz, 2011).

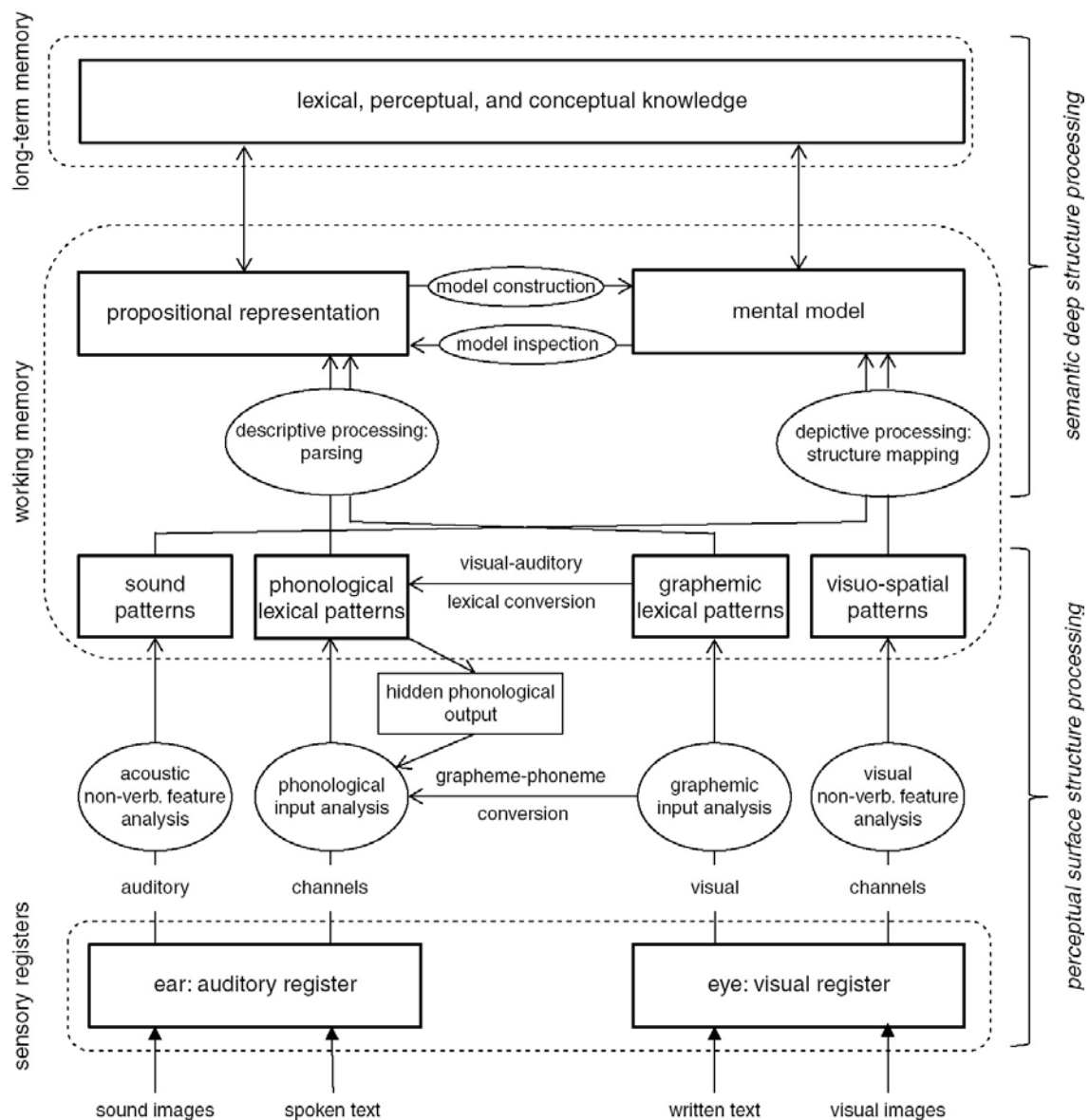


Abb. 2: Integriertes Modell des Text- und Bildverstehens von Schnitz (2014)

So wird auf Grundlage eines Textes durch visuelle bzw. auditive Wahrnehmungsprozesse zunächst im Arbeitsgedächtnis eine Textoberflächenrepräsentation generiert. Diese wird in einem nächsten Schritt durch semantische Verarbeitungsprozesse zu einem propositionalen Netzwerk ausdifferenziert, das den Inhalt des Textes abbildet. Bilder führen hingegen zunächst zu mentalen Vorstellungsbildern, die ebenfalls die Oberflächenmerkmale repräsentieren, und im nächsten Schritt zu einem mentalen Modell des dargestellten Bildinhalts. Durch Transformationsprozesse können diese beiden Formen der mentalen Repräsentation miteinander interagieren und so gemeinsam ein kohärentes mentales Repräsentationssystem

bilden. Zudem kann dieses mit Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis angereichert werden. Darüber hinaus wird angenommen, dass Transformationsprozesse auf allen Verarbeitungsstufen zwischen den Repräsentationskanälen ablaufen (Kombartzky et al., 2009; Niegemann et al., 2008; Schnotz, 2014; Schnotz & Horz, 2011).

Mit Hilfe des *Integrierten Modells des Text- und Bildverstehens* kann nicht nur das Text- und Bildverständnis erklärt werden sondern auch das Hörverständnis und die Kombination von Texten, Bildern und Musik bzw. Geräuschen (Niegemann et al., 2008). Entsprechend dem beschriebenen Modell besteht der Lernvorteil multicodaler Informationen darin, dass verbale und piktoriale Informationen bei ihrer integrativen Verarbeitung gemeinsam zur Konstruktion eines mentalen Modells beitragen. Schnotz und Horz (2011) merken allerdings an, dass die Möglichkeit bestehen kann, dass Lernende sich nur auf eine Informationsquelle konzentrieren und die andere ignorieren, indem z.B. das Verstehen des Texts durch das Verstehen des Bilds ersetzt wird und umgekehrt. Oder es besteht die Möglichkeit, dass ein Bild aufgrund seiner Visualisierungsstruktur die intendierte Anwendung des gelernten Wissens nicht unterstützt sondern hemmt. Unter bestimmten Voraussetzungen ist demnach möglich, dass die Kombination von Text und Bild zu einem geringeren Lernerfolg führt als das Lernen mit nur einer Repräsentationsform (Schnotz & Horz, 2011). Der Verarbeitungsprozess einer kombinierten Darstellung von Text und Bild muss demnach auch zuerst gelernt werden, bevor die positiven Lerneffekte der integrativen Modellbildung eintreten. Lernstrategien, die gezielt die Verarbeitung von Informationen aus Texten unterstützen, wurden bisher in der kognitionspsychologischen Forschung vielfach entwickelt und erprobt. Daneben gibt es bisher weitaus weniger Strategien, die explizit das Lernen mit Bildern oder Text-Bild-Kombinationen unterstützen (Kombartzky et al., 2009). Im nächsten Abschnitt wird ein Überblick über entsprechende Lernstrategien gegeben.

3.3.2 Strategieeinsatz während Online-Lernen

Im vorherigen Abschnitt wurde anhand des *Integrierten Modells des Text- und Bildverstehens* von Schnotz (2014) dargestellt, dass beim Online-Lernen, also beim Lernen mit unterschiedlich repräsentierten Informationen, der Verarbeitungsprozess mit den Schritten Selektion, Organisation und Integration durch den Prozess der *Transformation* erweitert werden muss. Hieraus ergeben sich weitere Einsatzmöglichkeiten, wie Lernstrategien das multimediale Lernen und konkret den Transformationsprozess von Informationen in einen anderen Repräsentationskanal unterstützen können. Zunächst werden Strategien zur Text- und zur Bildverarbei-

tung dargestellt, danach werden Strategien zur Verarbeitung von multiplen Repräsentationen beschrieben.

Um einen schriftlich dargestellten Text zu verstehen, sind nach Friedrich (2009) verschiedene Prozesse notwendig, die an dem Aufbau von mentalen Repräsentationen beteiligt sind. *Kohärenzbildungsprozesse* tragen dazu bei, dass die im Text gelesenen Wörter zu größeren Sinnseinheiten zusammengefasst werden. Dabei betreffen lokale Kohärenzbildungsprozesse die Aufrechterhaltung des Sinnflusses über nur wenige Sätze hinweg, während globale Kohärenzbildungsprozesse umfangreichere Textsegmente auf wesentliche Kernaussagen reduzieren. Darüber hinaus tragen *elaborative Verarbeitungsprozesse* dazu bei, dass die Informationen aus dem Text mit dem bereits vorhandenen Vorwissen verknüpft werden. Je nach Leseziel kommen bestimmte Verarbeitungsprozesse vermehrt zum Einsatz. Ob Informationen, die in einem Text präsentiert sind, verstanden werden, hängt dabei vom Ausmaß des inhaltlichen Vorwissens ab sowie vom Texttyp. So sind narrative (erzählende) Texte leichter zu verstehen als expositorische (darstellende) Texte (Hidi & Anderson, 1986; zit. nach Friedrich, 2009).

Zur Unterstützung der kognitiven Textverarbeitungsprozesse können verschiedene Lern-techniken angewandt werden. Kohärenzbildungsprozesse können z.B. durch das Unterstreichen oder Herausschreiben von wichtigen Begriffen und das Zusammenfassen zentraler Aussagen angeregt werden. Für die Aktivierung elaborativer Prozesse sind Techniken wie das Ausdenken von Beispielen oder das Beantworten vorgegebener Fragen geeignet (Friedrich, 2009).

Die genannten Lernaktivitäten zeigten in unterschiedlichen Studien jedoch nicht immer die erhoffte Wirkung, wenn sie nicht in ein metakognitives Regulationssystem eingebettet sind (Friedrich, 2009). Beispielsweise zeigten Ergebnisse aus einer experimentellen Studie von Leutner und Leopold (2003b), die mit 69 Berufstätigen zum Lernen aus Sachtexten durchgeführt wurde, dass die metakognitive Kontrolle beim Textverstehen eine besondere Rolle spielt. So erzielten die Probanden der Experimentalgruppe, die ein kombiniertes Training von kognitiven und metakognitiven Strategien erhielten und damit in der regulativen Anwendung einer konkreten Lernstrategie trainiert wurden, einen signifikant höheren Lernzuwachs als die nicht trainierte Kontrollgruppe (Leutner & Leopold, 2003b). Metakognitive Lerntechniken sind z.B. das eigenständige Stellen und Beantworten von spezifischen Fragen, um das Verständnis des Gelesenen zu kontrollieren (King, 1991). Des Weiteren zeigt sich, dass das Trainieren von isolierten Techniken kaum überzeugende Wirkungen zeigen, wenn

sie nicht in umfassende Strategien und konkrete Lernziele eingebettet sind (Ballstaedt, 2006; Friedrich, 1995).

Aus den genannten einzelnen Lerntechniken wurden aus diesem Grund mittlerweile zahlreiche Lernstrategieprogramme entwickelt und erprobt, um die umfassende Nutzung der Verarbeitungsprozesse direkt zu fördern (Grone-Lübke, 2005; Kombartzky et al., 2009; Schlag, 2011). Zu den ältesten und wohl bekanntesten Strategietrainings zählen die PQ4R-Methode (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*) von Thomas und Robinson (1972; zit. nach Schlag, 2011) und das Trainingsprogramm MURDER (*Mood, Understanding, Recalling, Digesting, Expanding, Reviewing*) von Dansereau et al. (1979). Speziell für Erwachsene entwickelte Friedrich (1995) das schriftliche Selbstinstruktionsprogramm REDUTEX, welches darauf abzielt, reduktive und organisierende Textverarbeitungsprozesse anzuregen. Kern dieses Strategieprogramms ist die Fähigkeit, beim Lesen eines Textes die „Aufmerksamkeit schwerpunktmäßig zuerst der Gesamtorganisation des Textes zuzuwenden und dann erst auf inhaltliche Details zu achten“ (Friedrich, 1995, S. 148). Dabei sind vier Prozesse relevant: Tilgen irrelevanter/redundanter Informationen, Auswahl relevanter Informationen, Generalisieren und Formulieren einer Zusammenfassung in eigenen Worten. Das Trainingsprogramm selbst umfasst vier aufeinander aufbauende Einheiten, die die vier Kernprozesse reduktiv-organisierender Textverarbeitung vermitteln sollen. Die Lernwirksamkeit dieses Strategieprogramms wurde mit 48 Jurastudierenden in einer Untersuchung geprüft. Dabei wurden drei experimentelle Varianten von REDUTEX getestet. Die Versuchsgruppe, die das komplette Trainingsprogramm durchlief, schnitt in einem Nachtest bei der Zusammenfassung von studienfachfremden Inhalten besser ab als die beiden anderen Gruppen, die nur den Trainingsteil der Inhaltsanalyse oder gar kein Training erhielten. Darüber hinaus zeigten sich keine signifikanten Effekte zugunsten der Strategiegruppe (Friedrich, 1995; Schlag, 2011). Es wird vermutet, dass individuelle Lernvoraussetzungen wie das Vorwissen oder die Lernfähigkeit einen starken Einfluss auf das Textverstehen nehmen. Weitere Trainingsstudien konnten zeigen, dass direktes Strategietraining vor allem bei durchschnittlichen und begabten Studierenden erfolgreich verläuft. Bei schwächeren Studierenden kann nur ein umfangreicheres Training die Leistung steigern (Ballstaedt, 2006).

Betrachtet man zusammenfassend die vorgestellten Strategien und Techniken zum Textverstehen, so lassen sich Parallelen zu den beschriebenen Enkodierprozessen von Weinstein und Mayer (1986) in Kapitel 2.2.2 erkennen. Zu Beginn werden meist Techniken eingesetzt, die auf eine Selektion von relevanten Informationen abzielen. Diese reduzierten Inhalte wer-

den anschließend zu Sinneinheiten organisiert und konstruiert. Schließlich findet eine Speicherung und Integration der Informationen in bestehende Wissensstrukturen statt. Auch Transformationsprozesse kommen zum Einsatz, indem die Aussagen des Textes in eigenen Worten formuliert werden.

Es ist davon auszugehen, dass diese Prozesse beim Verstehen von Bildern nicht anders verlaufen. Denn analog zum Textverstehen findet auch bei Betrachtung von Bildern zuerst eine Phase statt, in der die Bildinformationen zunächst formal erfasst werden (ökologisches Bildverstehen), und anschließend eine Phase, in der die wahrgenommenen Elemente zueinander in Beziehung gesetzt werden und die Intentionsabsicht des Bildes erklärt wird (indikatorisches Bildverstehen) (Weidenmann, 1988). Um über das oberflächliche, ökologische bzw. natürliche Bildverstehen hinaus zum indikatorischen Bildverstehen zu gelangen, können nach Kombartzky et al. (2009) ebenfalls Selektions-, Organisations-, Integrations- und Transformationsprozesse zum Einsatz kommen. So können in Bildern ebenfalls wichtige Stellen ausgewählt und zur eigenen Übersicht beschriftet werden. Anschließend können die Bedeutung des Bildes in eigenen Worten wiedergegeben werden (Kombartzky et al., 2009).

Häufig werden Bilder nicht isoliert in Lernumgebungen eingebunden, sondern sie sind in Kombination mit Text zu finden. Deshalb rückt immer stärker die Frage in den Vordergrund, wie Lernende den Bezug zwischen Text und Bild erfassen und damit eine kohärente Wissensstruktur des gesamten Sachverhalts konstruieren können (Seufert, 2009). Hier müssen Kohärenzbildungsprozesse nicht nur innerhalb einer Repräsentationsform, sondern zwischen multiplen Repräsentationen ablaufen. Demnach müssen zusammengehörige Informationen der verschiedenen Repräsentationen stimmig in Beziehung gesetzt werden, um somit als schlüssiges Ganzes repräsentiert zu werden (Seufert, 2009).

Empirische Befunde zur Förderung des Lernens mit Bildern und Text-Bild-Kombinationen durch ausgearbeitete Strategien gibt es deutlich weniger im Vergleich zur Förderung des Lernens mit Texten (Schlag, 2011). Dennoch gibt es einige Strategietrainings zur integrativen Kohärenzbildung zwischen Text und Bild z.B. von Seufert (2009) und Schlag (2011). Zur indirekten Förderung von Text-Bild-Kombinationen sind die Untersuchungen von Drewniak (1992) und Bartholomé (2007) zu nennen. Erste Ergebnisse dieser Studien zeigen lernförderliche Wirkungen dieser Maßnahmen.

In Bezug auf die Förderung von Transformationsprozessen zwischen multiplen Repräsentationen können verschiedene Strategien eingesetzt werden, je nach Art der medialen Darstel-

lung, wobei an dieser Stelle nur einige zu nennen sind: Lernstrategien der externen Visualisierung, Strategien zum Lernen mit Animationen und Simulationen, Vorstellungsbilder und Imagery-Strategien, Mindmapping, Zeichnen, Lernen mit Diagrammen etc. Einen Überblick über verschiedene Strategien zum Lernen mit multiplen Repräsentationen geben dabei Mandl und Friedrich (2006), Fiorella und Mayer (2015) und Plötzner, Leuders & Wichert (2009).

3.3.3 Online-Tools: Potenzial und Herausforderung

Wie in Kapitel 3.3.1 bereits zu den Charakteristika des Online-Lernens deutlich wurde, wird das Internet genutzt, um den Austausch von Gedanken und die Kooperation zwischen Lernenden zu erleichtern sowie Lernressourcen verfügbar zu machen (Tergan, 2004). Im Internet sind potenziell lernrelevante Informationen in unterschiedlicher Form verfügbar, wie z.B. auf Websites, in multimedialen Dokumenten, in audiovisuellen Medienformaten, in E-Mails oder Chatnachrichten, als persönliche verbale oder piktoriale Aufzeichnungen. Lernende können auf alle im Internet verfügbaren Informationen gezielt zugreifen, um bestimmte kognitive Aufgabenstellungen zu bewältigen (Tergan, 2006). Durch das selbständige Suchen, Organisieren, Analysieren, Konstruieren oder Bewerten der Informationsfülle nimmt das selbstregulierte Lernen besonders im Umgang mit Internetressourcen einen besonderen Stellenwert ein. Um den Umgang mit Lernressourcen, Informationen und Wissen beim Online-Lernen effektiv zu gestalten, bedarf es einer Unterstützung selbstregulierten Lernens. Tergan (2004) spricht in diesem Zusammenhang von „der Entwicklung von erweiterten Kompetenzen selbstgesteuerten Lernens“ (S. 93). Die Anforderungen beziehen sich auf Prozesse, die als Prozesse des Managements von Wissen und Wissensressourcen verstanden werden können und die mithilfe von digitalen Werkzeugen unterstützt werden können (Reinmann, 2011; Tergan, 2004; 2006).

Wissensmanagement entstammt ursprünglich dem betrieblich-ökonomischen Kontext. Der Begriff steht für Methoden und Techniken der Externalisierung und Zusammenführung des individuellen Wissens zu einer gemeinsamen organisierten Wissensbasis. Der Fokus des Begriffs liegt damit auf der Interaktion zwischen technologischen Mitteln und Menschen, die diese für Methoden des effektiven Umgangs mit Wissensressourcen nutzen (Tergan, 2004). Das Wissensmanagement kann dabei in Anlehnung an Probst, Raub und Rombardt (2006; zit. nach Reinmann, 2011) in sechs Kernprozesse eingeteilt werden, die eng aufeinander bezogen sind: Wissensidentifikation, Wissenserwerb, Wissensentwicklung, Wissens(ver)teilung, Wissensnutzung und Wissensbewahrung. Darüber hinaus gibt es die zwei strategischen Bausteine Wissensziele und Wissensbewertung, die das Netz der Kernprozesse einrahmen.

Ein Teilaspekt der Fragestellung dieser Arbeit bezieht sich auf den effektiven Einsatz von Lernstrategien beim Online-Lernen. Betrachtet man den Gegenstandsbereich des Wissensmanagements unter lernstrategischen Gesichtspunkten, so eröffnen sich vielfältige Anknüpfungspunkte, wie das Modell des Wissensmanagements für eine effektive Unterstützung des Einsatzes von Lernstrategien fruchtbar gemacht werden kann. So lassen sich z.B. Parallelen zu externalen Visualisierungsstrategien erkennen, die mehreren Prozessen des Wissensmanagements gleichen. Zur Wissensidentifikation können Brainstorming-Mindmaps eingesetzt werden, die vorhandenes Wissen identifizieren, aktivieren und für den weiteren Lernprozess verfügbar machen. Zum Wissenserwerb und zur Wissensentwicklung können webbasierte Concept Maps geeignet sein, um Informationen aus verschiedenen Quellen zu bündeln, zu verlinken und zu erweitern. Zur Wissensnutzung und -verteilung können digitale Wissensmaps im Austausch mit anderen eine kollaborative Zusammenarbeit ermöglichen (Tergan, 2004). Solche digitalen Unterstützungswerkzeuge sind z.B. Mindmap- bzw. Conceptmap- oder Simulations-Tools.

Da computerunterstützte *Cognitive Tools* keinen spezifischen Inhalt bereitstellen, können sie daher in mehrfacher Hinsicht Lernprozesse fördern (Mandl, Gruber & Renkl, 1997; Reinmann, 2011). Vorteile für das persönliche Wissens- und Informationsmanagement ergeben sich bei digitalen Werkzeugen in der multiplen Repräsentation von Informationen und dadurch, dass die konstruierten Inhalte jederzeit geändert werden können (Tergan, 2006). Auch Bartos (2004) sieht in der Möglichkeit der flexiblen Anpassung an den Nutzer und seinen Lernstil sowie der zeit-, orts- und personenunabhängigen Anwendung weitere Vorteile. Kunert (2011) konnte in zwei aufeinander aufbauenden Laborstudien, in denen drei verschiedene Lernwerkzeuge in eine digitale Lernumgebung eingebettet wurden, feststellen, dass die computergestützten Lernhilfen die Lernenden zu zusätzlichen generativen Aktivitäten anregen. Darüber hinaus bewirken sie aufgrund der Interaktionsmöglichkeiten, der repräsentierbaren Inhalte sowie der Visualisierungsform eine Aufmerksamkeitsfokussierung auf einzelne Lerninhalte (Kunert, 2011). Insgesamt zeigen sich vielfältige Potenziale, wie Ansätze des Wissensmanagements den Wissenserwerb und den Umgang mit Informationen im Rahmen des Online-Lernens unterstützen können. Reinmann-Rothmeier und Mandl (1998) betonen vor dem Hintergrund der Herausforderungen und Potenziale des Internets für das Lernen in der Weiterbildung, dass das Internet „sowohl Tool als auch Impulsgeber des Lernens“ sein kann (S. 40).

Dass digitale Lernwerkzeuge ihre Wirkung entfalten können, setzt allerdings die Tatsache voraus, dass die Lernenden diese auch während des Online-Lernens nutzen. So berichteten Untersuchungen, dass explizite Instruktionen, die die Nutzungshäufigkeit eines Tools vorgeben, diese zwar erhöhen, jedoch nicht die Qualität der Anwendung und damit auch nicht den Lernerfolg garantieren (Kunert, 2011). Hinter der Entscheidung, ob ein angebotenes Lernwerkzeug genutzt wird oder nicht, steckt in erster Linie eine persönliche Kosten-Nutzen-Abwägung bzw. Aufwand-Nutzen-Abwägung (Mandl et al., 1997). Denn der Gebrauch bzw. die Bedienung eines digitalen Tools ist häufig mit einer zusätzlichen Beanspruchung kognitiver und zeitlicher Ressourcen verbunden. Diese fallen besonders bei Lernenden hoch aus, die noch ungeübt in der Handhabung des Tools sind (Kunert, 2011). Erst wenn der Aufwand durch den anschließenden Nutzen in Form eines effektiveren Einsatzes von Lernstrategien entlohnt wird, findet das digitale Lernwerkzeug seine Anwendung (Kunert, 2011). In diesem Zusammenhang spielt die Medienkompetenz eine wesentliche Rolle, also inwieweit der Lernende bereits über ausreichend Erfahrung im Umgang mit digitalen Medien verfügt. Tergan (2004) fasst zusammen: „Inwieweit durch ein Zusammenwachsen von Online-Lernen, Informations- und Wissensmanagement in einer neuen Lernkultur Synergieeffekte für ein lebenslanges und vorwiegend selbstgesteuertes Lernen zu erwarten sind, hängt dabei maßgeblich davon ab, inwieweit [...] Lernende in der Lage sind, entsprechende Methoden und Tools in kompetenter Weise in ihr Lernen einzubeziehen“ (S. 101f.).

4. Synthese der Erkenntnisse zu einem Lernstrategiekonzept

In diesem Kapitel werden die theoretischen und empirischen Befunde der vorherigen Kapitel zusammengeführt und zu einem Lernstrategiekonzept für die Weiterbildungsmodule von DAS „Energiesystemtechnik“ verdichtet. Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Lernstrategiekonzepts im Rahmen dieses Weiterbildungsprogramms sind die zentralen Lerneinheiten (E-Lectures) zur Wissensvermittlung, die in der Online-Lernphase zum selbständigen Lernen auf der Lernplattform ILIAS in Form von PDFs bereitgestellt werden. Obwohl diese E-Lectures von den fachlichen Inhalten her hoch aktuell, umfassend und gut strukturiert sind, weisen sie aus kognitionspsychologischer Sicht in ihrer mediendidaktischen Aufbereitung erhebliche Mängel auf, welche sich in Verständnisproblemen und Orientierungslosigkeit auf Seiten der Teilnehmenden äußern.

Um das selbstregulierte Lernen mit den E-Lectures zu unterstützen und zu fördern, wurde ein lernerzentrierter Ansatz gewählt. Kern dieser Unterstützungsmaßnahme ist der Einsatz von kognitiven, metakognitiven und ressourcenbezogenen Lernstrategien, wie sie in Kapitel 2.2.2 klassifiziert wurden. Lernstrategien sind u.a. zentrale Werkzeuge selbstregulierten Lernens (vgl. Kapitel 2.1). Die Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen gewinnt besonders vor dem Hintergrund des Online-Lernens an Bedeutung. Der Umgang mit dem Internet und insbesondere mit den multicodal präsentierten Informationen stellen neue Herausforderungen an die Verstehensprozesse des Lernenden dar (vgl. Kapitel 3.3). Spezifische Lernstrategien zum Lernen mit multiplen Repräsentationen erweitern somit das Lernstrategie-repertoire. Im Umgang mit digitalen Lernmaterialien tragen die Prozesse der Selektion, Organisation, Integration und Transformation zum Verstehen und Lernen von multimedialen Informationen bei. Um diese Prozesse mit entsprechenden Lernstrategien im Rahmen des im folgenden entwickelten Lernstrategiekonzepts zu unterstützen, muss ein Blick auf die Zielgruppe der erwachsenen Lernenden geworfen werden. In Kapitel 3.1 wurde anhand der charakteristischen Merkmale des Lernens Erwachsener gezeigt, dass dieses durch die jahrelang gesammelte Lernerfahrung geprägt ist, die sich bei jedem Erwachsenen unterschiedlich entwickelt und sich immer mehr zu differenzierten Lernstilen festigt. Des Weiteren wurde der Lernkontext der wissenschaftlichen Weiterbildung in den Blick genommen (vgl. Kapitel 3.2). In diesem Rahmen gilt es, die Heterogenität der Zielgruppe zu beachten. Insgesamt müssen didaktische Maßnahmen an den Bedürfnissen und charakteristischen Merkmalen der Teilnehmenden-Zielgruppe angepasst sowie an den Lehrinhalten und Lernzielen von Lernmaterialien orientiert werden.

Die dargestellten Erkenntnisse der unterschiedlichen Bedingungen für den Einsatz eines Lernstrategiekonzepts bilden die Grundlage für die Entwicklung des Lernstrategiekonzepts. An dieser Stelle wird basierend auf der leitenden Fragestellung dieser Arbeit die Methodik zur Entwicklung und Umsetzung des Lernstrategiekonzepts formuliert: *Wie können welche Lernstrategien für das Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung eingesetzt werden?*

Nach Friedrich und Mandl (1992) ist die Grundlage aller Unterstützungsmaßnahmen die in vielen Untersuchungen bestätigte Erkenntnis, dass wirkungsvolles, situationsangemessenes Lernen viele und verschiedene Strategien und Techniken erfordert, die je nach Komplexität der Lernsituation gezielt eingesetzt werden können (Dansereau, 1985; Friedrich & Mandl, 1992). Bevor das Lernstrategiekonzept ausgearbeitet wird, ist die Zielsetzung zu definieren. Denn bei der Förderung bzw. Aktivierung von Lernstrategien können zwei Wege mit unterschiedlichen Zielen eingeschlagen werden: der direkte und der indirekte Weg (Friedrich & Mandl, 1992). Bei der direkten Förderung stehen die zu fördernden Lernstrategien und deren Nutzung explizit im Mittelpunkt, die anhand von Übungsaufgaben trainiert werden, während die indirekte Förderung auf eine Optimierung der vorgegebenen Lernsituation abzielt, indem diese so gestaltet wird, dass das Lernen optimal angeregt wird (Friedrich & Mandl, 1992). Diese beiden Förderansätze werden im Folgenden kurz vorgestellt, um das zu entwickelnde Lernstrategiekonzept darin zu verorten.

Direkte Fördermaßnahmen zielen nach Friedrich und Mandl (1992) darauf ab, die Entwicklung von effektiven Lernstrategien zu unterstützen. In Strategietrainings wird nicht nur die Anwendung der Strategie geübt, sondern es wird auch die dahinterstehende Wirkweise und Vorteile der jeweiligen Strategie erklärt, wodurch eine dauerhafte Verinnerlichung gewährleistet werden soll. Häufig angewandte Methoden sind hierbei neben der direkten Instruktion z.B. auch das Modellernen oder das Scaffolding (Abbau externer Unterstützung zugunsten eines zunehmend selbstregulierten Strategieeinsatzes). In Bezug auf erwachsene Lernende ist in diesem Zusammenhang besonders hervorzuheben, dass direkte Strategietrainings bei Personen, die bereits über zwar nicht optimale aber funktionierende Strategien verfügen, zu einem Konflikt zwischen den eigenen und den durch das Training vermittelten Strategien führen können, der sich lernhemmend auswirkt (Friedrich & Mandl, 1992). Diese mathematischen Effekte wurden bereits in Kapitel 3.1.2 in Bezug auf die ausgebildeten Lernstile von erwachsenen Lernern beschrieben.

Bei *indirekten Fördermaßnahmen* steht nicht die Strategievermittlung sondern die Vermittlung des Lerninhalts im Vordergrund, wobei durch die Art der Gestaltung der Lernsituation im-

plizit die Verwendung von Lernstrategien angeregt wird (Friedrich & Mandl, 1992). Hier findet keine explizite Übung oder Erläuterung zum Umgang von Lernstrategien statt. Indirekte Unterstützungsmaßnahmen zielen insgesamt eher auf eine Verbesserung der Lernleistung in einer bestimmten Lernsituation ab als auf eine dauerhafte Veränderung des Lernverhaltens (Schlag, 2011). Zur Umsetzung von indirekten Fördermaßnahmen werden häufig Prompts eingesetzt. Instruktionale Prompts sind meist kurze Anweisungen oder Hilfen, die den Lernenden zu bestimmten Handlungen auffordern und daher geeignet sind, vorhandene aber nicht genutzte Strategien zu aktivieren (vgl. *Produktionsdefizit*, Kapitel 3.1.2) (Bannert & Reimann, 2009). Welche der beiden Fördermaßnahmen erfolgreicher ist, lässt sich beim heutigen Stand der Forschung nicht eindeutig klären (Friedrich & Mandl, 1997; 2006). Beide Förderansätze weisen spezifische Vor- und Nachteile auf, weshalb es allerdings kaum vergleichende Untersuchungen gibt (Bannert & Reimann, 2009; Friedrich & Mandl, 1992).

Für das Lernstrategiekonzept im Rahmen des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ bietet sich die indirekte Fördermethode mehr an als die direkte. Mit Blick auf die heterogene Zielgruppe der erwachsenen Lerner wird davon ausgegangen, dass sie bereits über ein mehr oder weniger ausgeprägtes Lernstrategierepertoire verfügen, welches sie mehr oder weniger intensiv nutzen. Ziel der Unterstützungsmaßnahme soll demnach weniger das Erlernen gänzlich neuer Strategien als vielmehr die Aktivierung und Anregung vorhandener Strategien sein, die nicht spontan genutzt werden. Um dieses Produktionsdefizit aufzuheben, können durch Prompting-Maßnahmen die Lernenden an den Stellen in den E-Lectures gezielt unterstützt werden, die vom Inhalt her besonders relevant für das Verstehen sind. Lernhilfen, die nur gezielt an lernrelevanten Stellen den Lernenden angezeigt werden, werden in Anlehnung an Borgenheimer und Weber (2009) als temporäre Prompts bezeichnet. Im Gegensatz zu permanenten Prompts, die dem Lernenden während der gesamten Lernphase zur Verfügung stehen, ist bei einem punktuellen Einsatz von Lernhilfen eine geringere kognitive Belastung anzunehmen. Indem Lernhilfen situationsspezifisch dargeboten werden, können die aus Trainingsstudien bekannten mathematischen Effekte vermieden werden. Besonders in computergestützten Lernumgebungen kann nach Niegemann et al. (2008) eine indirekte Unterstützung gut umgesetzt werden, indem in den verschiedenen Phasen des Lernprozesses Unterstützung angeboten wird, z. B. durch Hilfen hinsichtlich der Zielsetzung, Planung oder Kontrolle des Lernprozesses oder durch Hilfen hinsichtlich der metakognitiven Selbstüberwachung. Die Wirksamkeit von Prompting-Maßnahmen wurde in verschiedenen Studien untersucht und bestätigt (z.B. Bannert & Reimann, 2009; Bartholomé,

2007; Drewniak, 1992). So konnten z.B. Borgenheimer und Weber (2009) in einer experimentellen Studie zeigen, dass die Kombination von Handlungsprompts, die zu bestimmten Handlungen anregen, und Verarbeitungsprompts, die den Informationsverarbeitungsprozess unterstützen, einen höheren Lernerfolg erzielt als Handlungsprompts allein. In einer Studie von Creß (1999) zum Einfluss personaler Merkmale auf die Nutzung instruktionaler Lernhilfen, in welcher 724 Studierende aus 15 verschiedenen Fernstudienangeboten zu vier Lerntypen geclustert wurden, zeigten die Ergebnisse, dass effektive Lerner, die überwiegend Tiefenverarbeitungsstrategien anwenden und intrinsisch motiviert sind, instruktionale Lernhilfen häufig nutzten und überdurchschnittlich davon profitierten, während ineffektive und amotivierte Lerner kaum Lernhilfen nutzten (und wenn sie es taten, konnten sie kaum davon profitieren). Einige Untersuchungen zur instruktionalen Förderung des Wissenserwerbs zeigten, dass die erwarteten Effekte oft nicht für alle Lerner in gleicher Weise aufzufinden sind (Brünken & Seufert, 2011). Seufert (2003) konnte in einer experimentellen Studie nachweisen, dass ein gewisses Maß an inhaltlichem Vorwissen notwendig ist, um von instruktionalen Hilfen zu profitieren. Personen mit geringem Vorwissen können aufgrund der kognitiven Überlastung durch die Komplexität des Lerninhalts nur wenig davon profitieren, ebenso wie Personen mit Expertenwissen, für die die instruktionale Unterstützung redundant und überflüssig erscheint. Bezüglich der äußeren Gestaltung von kognitiven Unterstützungsangeboten kam Ruf (2013) in einer Studie zu den Ergebnissen, dass die Nutzungshäufigkeit solcher Lernhilfen erhöht werden kann, wenn diese für den Lernenden direkt sichtbar und nicht versteckt sind. Dennoch sollte den Lernenden die Wahl gegeben werden, ob sie die Unterstützung brauchen bzw. nutzen möchten oder nicht. Außerdem sollten sie nicht den Lernenden vom eigentlichen Informationsverarbeitungsprozess ablenken, z.B. durch zu ausführliche Erklärungen, da diese sonst die kognitive Belastung unnötig erhöhen. Bezüglich der inhaltlichen Gestaltung konnten Martsch und Schulz (2015) in einer Untersuchung eines Blended Learning Arrangements in der beruflichen Ausbildung mit indirekter Strategieförderung feststellen, dass die bewusste Vermittlung von Sinn und Zweck von Lernstrategien relevant für dessen Einsatz ist.

Insgesamt lassen sich aus den Befunden bestimmte Bedingungen ableiten, unter denen instruktionale Lernhilfen in Form von Prompts effektiv sind. Diese werden gleichzeitig als Gestaltungsmaßnahmen für das Lernstrategiekonzept herangezogen, wie Lernhilfen zur indirekten Lernstrategieunterstützung effektiv in die E-Lectures integriert werden können. In Verbindung mit den beschriebenen Erkenntnissen der vorherigen Kapitel zum Lernen

Erwachsener, zum Kontext der wissenschaftlichen Weiterbildung und zum Online-Lernen wird im Folgenden das Lernstrategiekonzept für das Weiterbildungsprogramm „Energiesystemtechnik“ dargestellt.

Konzept zur Unterstützung des Lernstrategieeinsatzes für das Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung

Um die erwachsenen Lernenden des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ im selbstregulierten Lernprozess während der Online-Phase zu unterstützen, wird der Weg der indirekten Förderung von Lernstrategien gewählt. Dabei tragen kognitive, metakognitive und ressourcenbezogene Strategien als auch spezifische Lernstrategien zum Lernen mit verschiedenen Darstellungsformaten zur Unterstützung der Informationsverarbeitungsprozesse Selektion, Organisation, Integration und Transformation bei. Unter Berücksichtigung der heterogenen Zielgruppe der berufstätigen Erwachsenen, die sich hinsichtlich ihrer Lebens-, Arbeits- und Familienplanung als auch ihrer Lernerfahrung unterscheiden, und unter Berücksichtigung des Weiterbildungskontexts bietet sich kein vorangeschaltetes explizites Training von Lernstrategien an, sondern vielmehr eine integrierte, aktivierende Unterstützung durch Lernstrategien. Da davon ausgegangen wird, dass die Zielgruppe aufgrund ihrer unterschiedlich lang ausgeprägten Lernerfahrung ihre „eigenen“ individuellen Lernstrategiepertoires mitbringen, soll das Lernstrategiekonzept primär darauf abzielen, die vorhandenen Strategien zu aktivieren. Aus diesem Grund obliegen die integrierten Lernhilfen einer freiwilligen Nutzung. Zudem wird dadurch das Risiko verringert, dass mathemathantische Effekte auftreten, die die effektive Nutzung der Lernstrategien hemmen. Durch die integrierte Einbindung der Lernstrategiehilfen und die optionale Nutzung wird der natürliche Lernkontext des Weiterbildungsprogramms kaum gestört.

Die Umsetzung der unterstützenden Lernhilfen findet in Form von temporären Prompts innerhalb jeder Lerneinheit (E-Lecture) statt. Da die E-Lectures als PDFs gestaltet sind, werden demnach die integrierten Lernhilfen als visuelle Unterstützungsangebote dargestellt. Die zusätzlichen Lernhilfen werden an den Stellen im PDF platziert, die besonders relevant für das Verstehen der Inhalte sind. Die Strategiehilfen werden in einem einheitlichen Design gestaltet, um so den Wiedererkennungswert in jeder E-Lecture zu erhöhen. Die Unterstützungshilfen enthalten Schritte für die konkrete Vorgehensweise von Lernstrategien. Ganze Lernstrategieprogramme wie die Textverarbeitungsstrategie REDUTEX eignen sich weniger für das Lernen mit den E-Lectures, da diese nicht als zusammenhängender Text sondern als stichpunktartige Sätze über mehrere Folien verteilt gestaltet sind. Gerade diese lineare

Struktur der E-Lectures, die wenig zu einer globalen Kohärenzbildung der Informationen beträgt, macht den Einsatz bestimmter Lernstrategien erforderlich. Zum einen kann das Anfertigen von Zusammenfassungen nach jedem Kapitel den Lernenden im Aufbau zusammengehöriger Wissenspakete unterstützen. Auch durch das Verschaffen eines Überblicks und der Formulierung von Fragen an die Lerneinheit kann zu einer globalen Sicht beitragen. Durch entsprechende Visualisierungstechniken können insbesondere Transformationsprozesse von schriftlichen zu bildlichen Repräsentationen angeregt werden. Durch den Einsatz unterschiedlicher Elaborationsstrategien können neue Inhalte untereinander oder mit Vorwissen verknüpft werden, was die mentalen Verbindungen zwischen Wissenseinheiten verstärkt. Durch den Einsatz metakognitiver Strategien während des gesamten Lernprozesses z.B. durch wissensüberprüfende Fragen können schon frühzeitig Verstehensprobleme erkannt und entsprechend darauf reagiert werden. Dabei werden Handlungsprompts ebenso eingesetzt wie Verarbeitungsprompts und metakognitive Prompts. Genauso werden allgemeine als auch spezifische Strategien angeregt. Es können bereits erprobte Lernstrategien und -techniken zum Lernen mit Text, Bild und Text-Bild-Kombinationen eingesetzt werden als auch neue Strategien entwickelt werden, die jeweils an die Spezifität des Lerninhalts angepasst sind und die Prozesse der Selektion, Organisation, Integration und Transformation anregen. Es wird angenommen, dass Lernende mit einem mittelmäßigen Vorwissen am besten von den Lernhilfen profitieren, da diese sie in ihrer Ausführung weder unter- noch überfordern. Ebenso wird erwartet, dass Personen, die mit einer hohen Motivation an die E-Lectures herangehen und überwiegend Tiefenverarbeitungsstrategien einsetzen wollen, am ehesten die Lernhilfen nutzen.

Die Nutzung der integrierten Lernhilfen wird grafisch dadurch angeregt, dass neben den Anweisungen und Hilfestellungen genug Raum zur Ausführung der jeweiligen Strategie vorhanden ist. So werden die Lernenden angeregt, nicht nur in Gedanken z.B. die kognitiven Strategien auszuführen, sondern auch in analoger Form (wenn die PDFs auf Papier ausgedruckt werden) oder digitaler Form (wenn die PDFs in einem entsprechenden Programm am Bildschirm gelernt werden) eine externe Repräsentation anzufertigen. Des Weiteren wird auf eine freundliche Sprache geachtet, die die jeweilige Strategie so knapp wie möglich und so ausführlich wie nötig präsentiert. Bei komplexeren Strategien können vorangehende Beispiele gezeigt werden, um die Verständlichkeit der Lernhilfen zu unterstützen. Bei manchen Strategien bietet es sich an, diese um eine Art Musterlösung zu ergänzen, damit den Lernenden ein Vergleich mit ihrer eigenen Ausführung der Strategie möglich ist. Durch diese Art

Feedback können sie ihre eingesetzte Strategie reflektieren. Insgesamt ist bei den dargestellten Lernhilfen besonders darauf zu achten, dass – angelehnt an direkte Fördermaßnahmen – der persönliche Nutzen der Anwendung der Lernhilfen den Lernenden deutlich wird. Es ist wichtig, dass sich die Lernstrategien mit Lernzielen verbinden, die dem Teilnahmemotiv der erwachsenen Lernenden und den sich daraus entwickelten Lernmotiven entsprechen. Dabei muss über den Komplex der Lernstrategien informiert werden und ihre Bedeutung für die Teilnehmenden deutlich gemacht werden (Schmiel & Sommer, 1991). Dies führt zu einer besseren Akzeptanz der Strategien und folglich auch zu einer höheren Wahrscheinlichkeit der tatsächlichen Umsetzung (Schlag, 2011). Bezüglich der Lernsituation, in der sich die berufstätige Zielgruppe des Weiterbildungsprogramms befindet, wird darauf geachtet, dass die angeregten Lernstrategien einfach in der Umsetzung sind. Die Umsetzung der in den Prompts angeregten Lernstrategien kann entweder in „analoger“ Form auf Papier oder in „digitaler“ Form geschehen. Je nach Medienkompetenz im Umgang mit digitalen Medien, wie Computer, Laptop, Smartphone oder Tablet, können entsprechende Online- oder Offline-Tools verwendet werden, die die Anwendung der Lernstrategien erleichtern. So können Text- oder Bildbearbeitungsprogramme ebenso wie Mindmap- oder Simulations-Tools zum Einsatz kommen. Dabei ist es den Lernenden freigestellt, wie sie die Lernhilfen annehmen und umsetzen. Im Rahmen des Lernstrategiekonzepts können den Lernenden entsprechende Anregungen und Vorschläge in Bezug auf geeignete digitale Umsetzungsvarianten gegeben werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass jede Lernstrategie in jeder Form umsetzbar ist.

Insgesamt ist es wichtig, dass die Lernhilfen an das jeweilige Lernziel der E-Lectures angepasst sind. Bevor die Prompts in eine Lerneinheit integriert werden, ist deshalb eine vorherige Analyse der fachlichen Lerninhalte bzgl. des verfolgten Lernziels vorzunehmen, um die Auswahl der anzuregenden Lernstrategien anzupassen. Das beschriebene Konzept für den angeleiteten Lernstrategieeinsatz für das Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung wird beispielhaft anhand einer Lerneinheit in der Onlinephase des laufenden Weiterbildungsmoduls „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) umgesetzt und evaluiert. Um das anhand theoretischer und empirischer Befunde entwickelte Lernstrategiekonzept auf individuelle und situative Besonderheiten abzustimmen, ist eine Diagnose dieser Besonderheiten erforderlich (Friedrich & Mandl, 1992). So wird vor der Umsetzung das Lernverhalten der aktuellen SIN-Teilnehmenden erfasst. Dem empirischen Teilbereich der Arbeit vorangestellt ist zunächst die Beschreibung des Untersuchungs- bzw. Projektkontexts im folgenden Kapitel.

5. Kontext der Untersuchung

Die Entwicklung des Lernstrategiekonzepts ist eingebettet in den Projektkontext des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“. Da dieses zugleich Ausgangspunkt der Fragestellung dieser Arbeit sowie Anwendungs- und Evaluationsort des Konzepts ist, werden im Folgenden der umfassende Projektkontext sowie das darin eingebettete Teilmodul genauer vorgestellt.

5.1 Weiterbildungsprogramm DAS „Energiesystemtechnik“

Mit dem Ziel, Konzepte für berufsbegleitendes Studieren und lebenslanges, wissenschaftliches Lernen besonders für Berufstätige, Personen mit Familienpflichten und Berufsrückkehrer zu fördern, wurde 2008 der Bund-Länder-Wettbewerb „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ins Leben gerufen⁵. Im Rahmen dieses Wettbewerbs wurde in zwei Förderphasen das Freiburger Verbundprojekt „Freiräume für wissenschaftliche Weiterbildung – Windows for Continuing Education“ gefördert, an dem die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, das Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut (EMI), das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) und die Fraunhofer Academy beteiligt sind. Es handelt sich dabei um ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das im Herbst 2011 gestartet ist. Hintergrund der Zusammenarbeit dieser Institutionen ist, im Sinne der wissenschaftlichen Weiterbildung, die engere Verzahnung von beruflicher und akademischer Bildung sowie die Integration von neuem Wissen in die Praxis. Ein Teil dieses Verbundprojekts ist das Weiterbildungsprogramm „Energiesystemtechnik“, welches am Fraunhofer ISE durchgeführt wird. Ziel dieses Teilprojekts ist die Qualifizierung von Fachpersonal, das in verschiedenen Themenbereichen der nachhaltigen erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung im Rahmen der Energiewende weitergebildet wird. Dabei sollen aktuelle Erkenntnisse aus der angewandten Forschung am Fraunhofer ISE in das Weiterbildungsformat praxisorientiert integriert werden. Im Rahmen des Programms „Energiesystemtechnik“ können folgende vier Module belegt werden:

- CAS „Intelligente Energienetze“
- CAS „Solarthermie“
- CAS „Energiesystemanalyse“
- CAS „Speicher im intelligenten Netz“

5 <http://www.wettbewerb-offene-hochschulen-bmbf.de/>, Abruf: 20.06.2017

Das Weiterbildungsprogramm „Energiesystemtechnik“ schließt mit einem zertifizierten Abschluss ab, der sich an den etablierten Qualitätsstandards der Systematik der Universitären Weiterbildung der Schweiz (Swissuni) orientiert. Im Sinne eines modularen Baukastenprinzips führen die vier einzelnen Module des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ jeweils zum Abschluss „Certificate of Advanced Studies“ (CAS) mit einem Arbeitsaufwand von 10 Credit Points (CP), was einen zeitlichen Umfang von ca. 300 Stunden Lern- und Arbeitszeit bedeutet. Werden drei Module miteinander kombiniert, erhält man das „Diploma of Advanced Studies“ (DAS) mit einem Arbeitsaufwand von 30 CPs. Dieses Baukastenprinzip ermöglicht den Teilnehmenden durch diese Wahlmöglichkeiten ihren individuellen Weiterbildungsbedürfnissen gerecht zu werden.

Das Teilvorhaben ist an eine heterogene Zielgruppe adressiert. Es richtet sich vorwiegend an Techniker, Fachkräfte, Führungskräfte aus dem Energiesektor, Energiesystemoptimierer, Planer, Berater, Projektierer sowie politische, technische und wirtschaftliche Entscheidungsträger. Um an dem Weiterbildungsprogramm teilnehmen zu können, ist nicht zwingend ein Hochschulabschluss notwendig. So wird eine mindestens zweijährige Berufserfahrung vorausgesetzt sowie der Nachweis einer ersten berufsqualifizierenden Ausbildung, also entweder mindestens ein Bachelorabschluss in einem MINT-Studiengang oder ein staatlich geprüfter Techniker oder ein Meisterbrief bzw. -diplom.

Um den Anforderungen und Bedürfnissen dieser heterogenen Zielgruppe gerecht zu werden und ihnen eine möglichst hohe Flexibilität in ihrem individuellen Lernprozess, neben beruflichen, familiären oder sozialen Verpflichtungen, zu ermöglichen, sind alle vier Module im Blended-Learning-Format angelegt. Kern des Blended-Learning-Konzepts bildet eine sechsmonatige onlinebasierte Selbstlernphase, die auf der onlinebasierten Lernplattform ILIAS abläuft und in der die eigentliche inhaltliche Wissensvermittlung stattfindet. Die Open Source-Software ILIAS („Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System“) ist ein Learning Management System (LMS) und bietet im Rahmen der Kurserstellung viele Möglichkeiten und Methoden, den Lernenden ein geeignetes Lernumfeld zum selbstregulierten Lernen und gleichzeitig betreutes Lernen zu ermöglichen, z.B. durch den integrierten punktuellen Einsatz von Wiki, Etherpad, Blog, Umfrage, Peer-Feedback, Glossar oder interaktives Video. Eingerahmt wird die selbständige Lernphase⁶ von je einer Präsenzphase am Anfang und am Ende jedes Moduls am Fraunhofer ISE in Freiburg. Mit einer schriftlichen Abschlussprüfung wird jedes Modul abgeschlossen. Durch dieses Konzept ist es den

6 Eine genauere Beschreibung dieser Online-Phase findet im folgenden Abschnitt anhand des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ statt.

Teilnehmenden möglich, das Weiterbildungsprogramm mit ihrem privaten und beruflichen Umfeld zu vereinbaren. Zum einen werden ihnen ausreichend Freiräume zur individuellen Lerngestaltung gegeben, da in der Online-Phase ein zeit- und ortsunabhängiges Lernen über eine gemeinsame Lernplattform stattfindet. Gleichzeitig werden durch die Präsenzveranstaltungen sowie durch regelmäßige Lern- und Übungsaufgaben während der Online-Phase ein zeitlicher und didaktischer Rahmen gesetzt, der den Lernprozess anregen und begleiten soll. Die Präsenztermine ermöglichen darüber hinaus das Kennenlernen der Dozenten, Tutoren und Organisatoren sowie das Vernetzen untereinander mit den anderen Weiterbildungsteilnehmenden. Dieser Aufbau von persönlichen Kontakten und ggf. berufsrelevanten Netzwerken als auch die Unabhängigkeit und Wahlfreiheit im Lernprozess stellen gerade für berufstätige Erwachsene einen besonderen Anreiz dieses Weiterbildungsangebots dar.

Das Weiterbildungsprogramm „Energiesystemtechnik“ befindet sich während der Erstellung dieser Arbeit in der Pilotierung. In dieser Erprobungs- und Evaluationsphase ist die Teilnahme an den Modulen kostenlos. Das Modul „Intelligente Energienetze“ (IEN) wurde bereits von Juni 2014 bis Januar 2015 pilotiert. Dabei haben 19 von 21 Teilnehmenden die Abschlussprüfung erfolgreich abgelegt. Die beiden Module „Energiesystemanalyse“ (ESA) und „Solarthermie“ (ST) wurden parallel von Juni 2016 bis Januar 2017 mit 16 (ESA) und 9 (ST) Teilnehmenden erstmals erprobt. Das Modul „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) befindet sich momentan von Februar bis Juli 2017 in der Pilotierung, an dem 25 Personen freiwillig teilnehmen (Stand: Juli 2017). Im Folgenden wird das aktuell laufende Pilotmodul SIN detaillierter vorgestellt, da dieses den Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit darstellt.

5.2 Selbstregulierte Online-Lernphase im Modul „Speicher im intelligenten Netz“

Vor dem Hintergrund des politisch sowie gesellschaftlich geforderten Wandels in der Energieversorgung hin zur Integration erneuerbarer Energien entstehen neue Herausforderungen, v.a. aufgrund der Wetterabhängigkeit der Energiequellen wie Sonne und Wind. Um einen effizienten, konsistenten Ausgleich von Stromangebot und -nachfrage zu gewährleisten, sind neue Lösungsansätze für eine zukünftige Gestaltung des Stromnetzes notwendig, die zurzeit u.a. am Fraunhofer ISE entwickelt und erforscht werden. Dabei stellt die Integration von Stromspeichern in das intelligente Energienetz eine vielversprechende Lösung dar, dessen aktuelle Erkenntnisse, Herausforderungen und Chancen im Rahmen des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) vermittelt werden. Die inhaltlichen Schwerpunkte

dieses Moduls reichen dabei von dem Kennenlernen spezifischer Speichertechnologien über die Einbindung und Anwendung von Speichern in intelligenten Energienetzen bis hin zu konkreten Betriebsstrategien und Geschäftsmodellen von Speichern. Dabei werden die Inhalte basierend auf aktuellen Ergebnissen aus der angewandten Energieforschung praxisnah vermittelt.

	Lerneinheiten	
Grundlagen	1	Einführung Energieversorgung
	2	Einführung Programmiersprache R
	3	Grundlagen von Energiesystemen und intelligenten Netzen
Speichertechnologien	4	Klassifizierung von Speichertechnologien
	5	Systemintegration von Speichern
	6	Elektrochemische Speicher
	7	Thermische Speicher
	8	Chemische Speicher
	9	Andere Speicher
Einsatz von Speichern	10	Betriebsstrategien
	11	Geschäftsmodelle
Ausblick	12	Weitere Module und aktuelle Projekte

Abb. 3: Übersicht der Lerneinheiten des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“

Das Modul „Speicher im intelligenten Netz“ ist in die drei Hauptthemenbereiche „Grundlagen“, „Speichertechnologien“ und „Einsatz von Speichern“ gegliedert und enthält insgesamt 11 prüfungsrelevante Lerneinheiten (sog. „E-Lectures“) (vgl. Abb. 2). In der *ersten Präsenzphase*, die am Fraunhofer ISE an drei Tagen stattfindet, werden die Grundlagen für die weiteren Inhalte des Moduls in Form von wissenschaftlichen Vorträgen vermittelt, indem auf relevante Aspekte des Wandels in der Energieversorgung eingegangen und in die Arbeit mit der Programmiersprache R eingeführt wird, die zur Simulation von Speichern verwendet wird. Außerdem gibt es eine organisatorische Einführung in die Lernplattform ILIAS, auf der ein entsprechender Online-Kurs angelegt ist, der nur über einen personalisierten Account zugänglich ist. Mit der Vermittlung von Kenngrößen von Energiesystemen und intelligenten Netzen schließt die erste Präsentveranstaltung ab. Über einen Zeitraum von sechs Monaten lernen die Teilnehmenden in der *Online-Phase* selbständig die beiden Bereiche „Speichertechnologien“ und „Einsatz von Speichern“. Dabei stehen ihnen in regelmäßigen

Abständen neue Lerneinheiten (E-Lectures) auf der Lernplattform ILIAS inkl. Selbsttests zur Wiederholung und Überprüfung des Gelernten zur Verfügung. Neben den eigentlichen Lernmaterialien zur Wissensvermittlung, die überwiegend in Form von PDFs hochgeladen werden, gibt es modulspezifische Programmieraufgaben. Im Verlauf von vier Programmieraufgaben werden die Komponenten für ein Energiesystem mit Speichern mit der zuvor eingeführten Programmiersprache R schrittweise modelliert, das einen Regler für die Eigenverbrauchsoptimierung realisiert. Jedem Arbeitsschritt wird eine Musterlösung zur Überprüfung der eigenen Simulation nach Ablauf der jeweiligen Übung bereitgestellt. Zusätzlich sollen die Teilnehmenden in einer gesonderten Aufgabe selbständig eine Modellierung für ein Mehrfamilienhaus anhand vorgegebener Daten realisieren, deren Ergebnisse anschließend in einem wissenschaftlichen Kurzartikel inkl. einer Reflexion in Bezug auf die Netzfrendlichkeit verschriftlicht wird. Diese Kurzberichte werden anschließend im Rahmen eines zufällig zugeteilten Peer-Feedbacks von anderen Mitteilnehmenden gelesen und anhand eines vorgegebenen Kriterienkatalogs von diesen bewertet. Diese erfolgreiche Bearbeitung der Artikel-Peer-Feedback-Aufgabe fließt in die Gesamtpunktzahl des Moduls mit ein. Daneben finden – wie in jedem CAS-Modul – freiwillige Online-Meetings mithilfe von Adobe Connect in einem digitalen Arbeitsraum in einem regelmäßigen Abstand von ca. 4 Wochen statt, in denen zuerst der Dozent einen Vortrag zur aktuellen Lerneinheit hält und anschließend Raum für eine offene Fragerunde ist. Treten Probleme oder Fragen während dem selbständigen Lernen auf, so können diese persönlich im Online-Meeting oder per Eintrag ins Nachrichtenforum gestellt und von anderen Mitteilnehmenden, Dozenten oder Tutoren beantwortet werden. Die Online-Phase schließt mit dem Ausblick, also der Vorstellung einer Auswahl von weiteren Modulen des Programms „Energiesystemtechnik“, die an die Themen von SIN anknüpfen, ab. Die *zweite Präsenzphase* beginnt mit der schriftlichen Abschlussprüfung. Danach werden direkte Einblicke in aktuelle Forschungsprojekte des Fraunhofer ISE von anderen Wissenschaftlern gegeben. Zudem bietet die abschließende Präsenzphase den Teilnehmenden Raum für die Vorstellung ihres Berufsfelds in Verknüpfung mit SIN-relevanten Themen in Form von Kurzvorträgen, die ebenfalls in die Punktebewertung des Moduls miteinfließen können.

Für die vorliegende Arbeit sind die in der Online-Phase zur Verfügung gestellten Lernmaterialien (E-Lectures) von Bedeutung, da im Rahmen ihrer selbständigen Erarbeitung das selbst-regulierte Lernen zum Einsatz kommt und somit auch die Anwendung von Lernstrategien. Insgesamt elf prüfungsrelevante Lerneinheiten werden in diesem Modul in Form von PDFs auf die Lernplattform hochgeladen. Im Rahmen der exemplarischen Umsetzung des Lern-

strategiekonzepts wird eine Lerneinheit (LE) herausgenommen, die sich zum einen zeitlich gut in die Struktur und den Ablauf der Arbeit einfügen lässt, und die zum anderen vielfältige Möglichkeiten für den Einsatz von Lernstrategien bietet aufgrund ihrer inhaltlichen Struktur und Einbettung in den Gesamtkontext aller Lerneinheiten. Im Folgenden wird detaillierter die inhaltliche und didaktische sowie grafische Gestaltung der LE 11 „Geschäftsmodelle“ (vgl. Anhang I)⁷ beschrieben, da in diese das Konzept der Lernstrategien integriert wird.

5.3 Inhaltliche, didaktische und grafische Gestaltung der LE „Geschäftsmodelle“

Die LE 11 zum Thema Geschäftsmodelle von Speichern stellt die letzte LE im Rahmen der Online-Phase des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ dar. Die Gesamtheit der LEs zielt auf das Kennenlernen von verschiedenen Möglichkeiten der Einbindung von Speichern in ein intelligentes Energienetz sowie auf die Analyse und Bewertung unterschiedlicher Speichersysteme ab. Die Lernziele gruppiert nach Lerneinheiten sind in Abb. 3 dargestellt.

		Lernziele Die Teilnehmenden...
Gesamtes Modul		... analysieren und bewerten unterschiedliche Speichersysteme und kennen die Möglichkeiten der Einbindung von Speichern in ein intelligentes Energienetz.
Grundlagen	1	... verfügen über ein Grundverständnis zur Funktion und Modellierung von Speichersystemen.
	2	
	3	
Speichertechnologien	4	... vergleichen die Kenngrößen der Speichertechnologien wie z.B. Wirkungsgrad, Lebensdauer, Speicherkapazität.
	5	
	6	
	7	... kennen verschiedene Speichertechnologien und deren Funktionsweisen.
	8	
	9	
Einsatz von Speichern	10	... bewerten unterschiedliche Anwendungen für Speichersysteme und analysieren die systemischen Auswirkungen.
	11	

Abb. 4: Lernziele des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“

⁷ Die dargestellte Version im Anhang enthält bereits die integrierten Lernstrategien in Form von grün umrandeten Hilfestellungen. Deshalb ist zu beachten, dass in diesem Abschnitt die Lerneinheit nur in ihrer Grundstruktur ohne die Anwendung des Lernstrategiekonzepts beschrieben wird.

Die letzten beiden LEs haben die Bewertung unterschiedlicher Anwendungen für Speichersysteme sowie die Analyse der systemischen Auswirkungen zum Ziel. Da die eigentliche Wissensvermittlung mit der LE 11 abschließt, sind somit alle vorangehenden LEs die Grundlage für das Verständnis der letzten LE. Insbesondere die LE 10 „Betriebsstrategien“ enthält wichtige Grundlagen und Informationen zu der Frage, wie man Speicher betreiben kann. Dabei wurde u.a. thematisiert, wie man mit Speichern eine Spitzenlastreduzierung zu Zeiten großer Stromnachfrage gewährleisten kann und welche Märkte (z.B. Spotmarkt und Regelleistungsmarkt) für welche Betriebsstrategie relevant sind. In der letzten LE 11 liegt der inhaltliche Schwerpunkt auf der Analyse und Einordnung vorhandener Geschäftsmodelle von Unternehmen. Zuerst wird in der Einführung eine allgemeine Definition von „Geschäftsmodellen“ sowie ein Überblick über rechtliche Rahmenbedingungen im Kontext von Energiespeichern gegeben. Eine Kenntnis des bestehenden Rechtsrahmens ist sinnvoll, da es viele verschiedene Gesetze gibt, die bei der Vermarktung von Speichern zu beachten sind und die je nach Betriebsweise die zu zahlenden Abgaben unterschiedlich regeln. Anschließend werden ausgewählte, beispielhafte Geschäftsmodelle mit unterschiedlichen Ausrichtungen je nach Kontext und Zweck des Speichereinsatzes (zur Stromvermarktung an unterschiedlichen Märkten, zur Optimierung der Eigenstromversorgung oder zum Spitzenlastmanagement) vorgestellt. Dabei gibt es jeweils eine kurze Beschreibung zum Projekt bzw. Anbieter sowie zur Funktionsweise des dahinterstehenden Geschäftskonzepts, soweit diese Informationen öffentlich verfügbar sind. Hinter der Darstellung verschiedenster realer Geschäftsmodelle verbirgt sich das Ziel, die theoretischen und sehr detailreichen Inhalte der vergangenen LEs zusammengebündelt in Bezug zu aktuellen Praxisbeispielen, wie man sie auf dem freien Markt finden kann, zu setzen.

Der Umfang des PDFs, das zuvor mit Power-Point erstellt wurde, umfasst 76 Seiten. Wie alle Lerneinheiten ist die letzte LE zum Thema „Geschäftsmodelle“ linear aufgebaut, d.h. es wird eine chronologische Abfolge der zu lernenden Seiten impliziert. Alle LEs sind in einem vorgegebenen Layout im Corporate Design des Fraunhofer ISE gestaltet und weisen dadurch eine kohärente Struktur auf. Jede LE beginnt mit einer Titelseite, auf der Name und Nummer der LE angegeben sind sowie ein LE-spezifisches Icon. Es folgt eine Agenda mit den in der LE thematisierten Kapiteln in chronologischer Reihenfolge. Das Inhaltsverzeichnis wird bei umfangreicheren LEs öfter nochmals zwischendrin dargestellt, um die Struktur der vorliegenden LE immer wieder in Erinnerung zu rufen. Die eigentlichen Lerninhalte werden hauptsächlich in Form von Stichpunkten und kurzen Sätzen beschrieben und häufig

von passenden Grafiken, Fotos, Diagrammen, Schemata etc. begleitet. Neben den in der LE dargestellten Informationen, sind an geeigneten Stellen auch weiterführende Links angegeben, die über den Lernstoff hinausgehen oder dargestellte Informationen auf andere Art und Weise verdeutlichen sollen, z.B. durch Erklärvideos auf Youtube. Des weiteren werden LE-übergreifend bestimmte Piktogramme und Icons eingesetzt, die in mehreren LEs behandelt werden. So existiert eine Vielzahl an Piktogramme z.B. für verschiedene Kraftwerke, Energiequellen oder Stromformen und eine gewisse Auswahl an Icons, die die inhaltliche Struktur der PDFs verdeutlichen und immer in der oberen rechten Ecke der Folien platziert sind, wie z.B. der grüne, sich drehende Pfeil als Symbol für wiederholende Inhalte aus vorherigen LEs oder das Buch mit Ausrufezeichen als Hinweis für weiterführende Literatur. Die genannten, wiederkehrenden Elemente ermöglichen eine leichtere Orientierung innerhalb einer neuen LE und erlauben durch ihre vereinfachte Darstellung, ggf. abstrakte Begriffe oder Sachverhalte (wie z.B. Kraftwerke) schnell zu erfassen. Die Präsentation der Lerninhalte in den E-Lectures erfolgt also ausschließlich über eine visuelle, statische Darstellung, da keine Audiospuren oder animierte Bildsequenzen oder Videos enthalten sind. Auch zielt die E-Lecture auf eine alleinige und weniger auf eine kollaborative Auseinandersetzung ab.

6. Empirischer Teil

6.1 Fragestellungen und Vorgehensweise

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit stellt die Entwicklung, Umsetzung und Erprobung eines Lernstrategiekonzepts für das Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung dar, welches im Rahmen der Pilotierung des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ eingebettet ist. Das entwickelte Lernstrategiekonzept für den angeleiteten Lernstrategieeinsatz wird am Beispiel der Onlinephase des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) umgesetzt und evaluiert. Im vorherigen Kapitel wurde bereits der Untersuchungskontext vorgestellt. Bevor das Lernstrategiekonzept anhand einer Lerneinheit konkret umgesetzt wird, wird zunächst ein Blick auf die Zielgruppe geworfen. Nach Kraft (2002b) kann nicht allgemein davon ausgegangen werden, dass Erwachsene selbstreguliertes Lernen und den Einsatz von Lernstrategien in ausreichendem Maße beherrschen. Wie in Kapitel 3.1 dargestellt wurde, bringen erwachsene Lernende ihre jeweils eigene spezifische Lernbiographie mit. Vor diesem Hintergrund wird die Relevanz einer Zielgruppenanalyse bezüglich ihres Lernverhaltens deutlich. Denn wenn man Einsicht in das Lernen der Weiterbildungsteilnehmenden hat, kann man Probleme und Schwachstellen bezüglich der selbständigen Wissensaaneignung erkennen und diese angemessen berücksichtigen. Genauso aber sind die Stärken und Lernerfahrungen erkennbar, die weiter gefördert werden können. Es stellt sich also die Frage: *Wie sieht das bisherige Lernverhalten, also der Einsatz von Lernstrategien, bei den Teilnehmenden des beschriebenen Weiterbildungsprogramms aus?* Daher wird in einem ersten Schritt das Lernverhalten einer Stichprobe der Teilnehmenden des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ – aus pragmatischen Gründen also die Teilnehmenden des laufenden Pilotmoduls SIN – empirisch erfasst (Kapitel 6.2).

Die Ergebnisse fließen in die Umsetzung des Lernstrategiekonzepts ein. Dieses wird in Kapitel 6.3 anhand der Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ des SIN-Moduls beschrieben. In einer anschließenden Evaluation in Kapitel 6.4 soll ein erster Eindruck der Umsetzung des Konzepts von Seiten der Teilnehmenden erfasst werden. Es wird die Frage gestellt: *Wie wird die unterstützende Anregung von Lernstrategien von den Teilnehmenden empfunden und genutzt?*

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse können Verbesserungsvorschläge für die Überarbeitung bzw. Weiterentwicklung des Lernstrategiekonzepts gemacht werden. In einer anschließenden Zusammenfassung und Diskussion werden die wesentlichen Ergebnisse dieser Arbeit zusammengetragen (Kapitel 7).

6.2 Lernverhalten der Weiterbildungsteilnehmenden

6.2.1 Untersuchungsziele und Fragestellungen

Bevor das Lernstrategie-Konzept in der Praxis angewendet wird, ist es sinnvoll, wie es in Kapitel 3.1.2 herausgearbeitet wurde, die zu untersuchende Zielgruppe genauer zu betrachten. Um ein genaueres Bild von den Teilnehmenden dieses Weiterbildungsprogramms zu erhalten, wird im Folgenden die Untersuchung zur Erfassung des bisherigen Lernverhaltens dieser Zielgruppe im Umgang mit den E-Lectures dargestellt. Neben der Erfassung kognitiver, metakognitiver und ressourcenbezogener Lernstrategien finden dabei verschiedene Einflussfaktoren (vgl. Kapitel 2.2.3), wie motivationale Aspekte und Merkmale des Lernkontexts, ebenfalls Berücksichtigung, da diese im Rahmen des selbstregulierten Lernens den Einsatz der Lernstrategien unter seinen jeweiligen Bedingungen steuern und somit erklären können. Es soll also um die Koordination und Abstimmung zwischen verschiedenen Lernstrategien gehen sowie um Motivations- und Kontextbedingungen. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, unter einer situationsbezogenen Forschungsperspektive Erkenntnisse über die Lernstrategienutzung der Zielgruppe des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ während der selbstregulierten Online-Lernphase zu gewinnen. Es werden daher in Anlehnung an Germ (2008) folgende Fragestellungen formuliert:

- Inwieweit setzen die Lernenden während der selbstregulierten Online-Lernphase kognitive, metakognitive und ressourcenbezogene Lernstrategien ein?
- Inwieweit besteht ein Zusammenhang zwischen motivationalen Lernermerkmalen und der Lernstrategienutzung?
- In welchen Rahmenbedingungen ist die Lernstrategienutzung eingebettet?

Ein detailliertes Bild zum aktuellen Lernverhalten der Zielgruppe erlaubt es, den Einsatz der entwickelten Lernstrategien für die erste Erprobung des Konzepts besser auf die Zielgruppe des Weiterbildungsprogramms anzupassen. Dabei bezieht sich die Stichprobe für die folgende Untersuchung auf die Weiterbildungsteilnehmenden des zurzeit laufenden Pilotmoduls „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN).

6.2.2 Stichprobe

Die demographischen Daten der teilnehmenden Personen wurden aus den Bewerbungsformularen des Weiterbildungsprogramms DAS „Energiesystemtechnik“ entnommen und für die vorliegende Arbeit anonymisiert.

An dem Pilotmodul „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) nahmen zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung 25 Personen⁸ teil, davon 4 Frauen (16 %) und 21 Männer (84 %). Die Altersspanne reicht von 24 bis 59 Jahre, wobei das Durchschnittsalter bei 38 Jahre liegt. Die größte Altersgruppe bilden die 30- bis 34-Jährigen mit 11 Teilnehmenden (44 %) sowie die über 40-Jährigen mit insgesamt 10 Teilnehmenden (40 %). Der Wohnort sowie die Arbeitsstelle des Großteils der Teilnehmenden (88 %) befinden sich in Deutschland, bei jeweils einem Teilnehmenden liegt er in Italien, Österreich oder Nordamerika.

Von den SIN-Teilnehmenden (N = 25) haben 23 einen akademischen Abschluss (92 %), nur 2 Personen haben keinen. Am häufigsten wurde das Studium mit einem Diplom an einer Universität oder Fachhochschule abgeschlossen (44 %), gefolgt von Bachelor- und Master-Abschlüssen (36 %). Der Großteil dieser Gruppe (91 %) studierte einen MINT-Studiengang, nur 2 Personen studierten eine andere Fachrichtung (Digitale Medien bzw. Betriebswirtschaftslehre). Durchschnittlich liegt der Studienabschluss 9 Jahre zurück. Insgesamt 10 Teilnehmende (40 %) haben eine Berufsausbildung gemacht, davon haben 8 im Anschluss noch ein Hochschulstudium absolviert. Der Berufsabschluss liegt durchschnittlich 21 Jahre zurück. Die längste Berufserfahrung umfasst eine Spanne von 38 Jahren, während eine Person gar keine Berufserfahrung mitbringt. Im Durchschnitt besitzen die Teilnehmenden 11 Jahre fachspezifische Berufserfahrung im MINT-Bereich.

Um einen Überblick über die beruflichen Tätigkeiten der Teilnehmenden zu erhalten, werden sie den beruflichen Branchen ihrer Arbeitgeber zugeordnet. Fast ein Viertel der Teilnehmenden (24 %) ist in einem Herstellungsunternehmen für den Energienetzbereich tätig, ein weiteres Viertel (24 %) ist als Planer bzw. Projektierer tätig. Jeweils 2 Teilnehmende (8 %) arbeiten in einem Energieversorgungsunternehmen, bei einem Netzbetreiber, als Wissenschaftler oder in einer anderen Berufsbranche. 1 Teilnehmender (4 %) arbeitet als Anlagenoptimierer und ein weiterer Teilnehmender (4 %) übt momentan keine berufliche Tätigkeit aus.

Interessant ist im Rahmen der Pilotphase dieses Weiterbildungsprogramms, dass 15 Teilnehmende (60 %) des aktuellen Pilotmoduls bereits erfolgreich an einem oder mehreren anderen Pilotmodulen dieses Weiterbildungsprogramms teilgenommen haben, davon 6 Teilnehmende an dem Modul „Intelligente Energienetze“ (IEN), 4 Teilnehmende am Modul „Energiesystemanalyse“ (ESA) und 7 Teilnehmende am Modul „Solarthermie“ (ST).

8 Im Vergleich zu den drei bereits durchgeführten CAS-Modulen umfasst das Modul SIN zum Zeitpunkt der Datenerhebung mit 25 Personen die meisten Teilnehmenden (TN). (IEN: 21 TN, ESA: 21 TN, ST: 14 TN)

6.2.3 Methode: Befragung auf Reflexionsebene

In Bezug auf die Erfassung von Lernstrategien ist eine breite Diskussion entstanden, wie Lernstrategien möglichst objektiv und handlungsnah erfasst werden können, denn die im Gehirn ablaufenden kognitiven Prozesse während des Lernens sind von außen nicht sichtbar bzw. messbar (Artelt, 2000; Artelt & Moschner, 2005; Krauß, 2010; Schiefele, 2005; Wirth, 2005). So kann die Erfassung von Lernstrategien nach Lompscher (1994) nur Annäherungsweise geschehen, zum einen auf einer Handlungsebene und zum anderen auf einer Reflexionsebene.⁹

Handlungsnah methodische Ansätze zielen auf eine Performanzmessung der Strategien ab. Dabei wird versucht, während des eigentlichen Lernvorgangs oder anhand von Lernprodukten das Lernverhalten und die Anwendung von Lernstrategien zu erfassen, z.B. durch die Methode des lauten Denkens, Verhaltensbeobachtungen oder Lerntagebücher. Zwar sehen Vertreter dieser Forschungsansätze aufgrund der direkten, unmittelbaren „Messung“ der Lernstrategien wesentliche Vorteile im Vergleich zu reflexiven Forschungsinstrumenten, jedoch sind sie häufig mit einem hohen Aufwand in der Anwendung verbunden, d.h. die Lernenden müssen während des Lernprozesses beobachtet werden und die Aufzeichnungen ausgewertet werden. Eine handlungsnah Erfassung der Lernstrategien ist methodisch sehr anspruchsvoll und zeitintensiv (Artelt, 2000; Krapp, 1993; Lang & Pätzold, 2006; Streblow & Schiefele, 2006).

Dagegen sind Methoden zur Erfassung des Lernverhaltens auf Reflexionsebene in ihrer Anwendung wesentlich praktikabler und deshalb auch für größere Stichproben geeignet (Veenman, 2005). Sie zielen auf die reflexive Selbsteinschätzung des Lernenden über das eigene Lernverhalten ab. Im Gegensatz zu handlungsnahen Methoden können sog. handlungsferne Methoden unabhängig vom eigentlichen Lernprozess eingesetzt werden, wie Fragebögen oder Interviews, weshalb sie gleichzeitig in die Kritik geraten: Denn durch die Form von retrospektiven Selbstberichten muss ein ausreichendes Abstraktionsniveau und Metawissen über die eigenen Lernaktivitäten vorhanden sein, was v.a. bei jüngeren Versuchspersonen

9 Eine andere begriffliche Unterscheidung bzgl. der Verfahren zur Erfassung von selbstreguliertem Lernverhalten wird z.B. von Wirth (2004) vorgenommen, der beim Einsatz von selbstreflexiven, zeitlich versetzten Methoden (z.B. Fragebogen) von *statischen Verfahren* spricht, während *dynamische Verfahren* (z.B. die Methode des lauten Denkens) direkt während des Lernprozesses Daten erheben. Veenman (2005) wiederum spricht z.B. von *Offline-Methoden*, die vor bzw. nach dem Lernen eingesetzt werden, und *Online-Methoden*, die während dem eigentlichen Lernen zum Einsatz kommen.

nicht erwartet werden kann; hier zeigt sich, dass jüngere Personen ihre tatsächliche Lernstrategienutzung eher überschätzen (Artelt, 2000). Um eine angemessene Aussagekraft der Selbstreflexion zu gewährleisten, ist zudem eine gewisse zeitliche Nähe der Befragung zum Lernprozess erforderlich (Lang & Pätzold, 2006). Die Arbeitsgruppe um Leutner (z. B. Leutner & Leopold, 2003a) bemängelt, dass z.B. über Lernstrategiefragebogen allenfalls nur die Häufigkeit, nicht aber die Qualität des Lernstrategieeinsatzes erfasst werden kann. Auch die Frage nach dem Kontextbezug, also dem situativen Einsatz von spezifischen Lernstrategien in Interaktion mit anderen Variablen, wird in Lernstrategiefragebögen kaum berücksichtigt (Lang & Pätzold, 2006). Mit Strategieinventaren werden also eher generelle Lernpräferenzen oder lediglich das Wissen über Lernstrategien erhoben, „Rückschlüsse auf das tatsächliche Lernverhalten oder gar auf den Lernerfolg lässt dieses Erhebungsverfahren jedoch nicht zu“ (Lang & Pätzold, 2006, S. 26). Obwohl zusammenfassend die valide Erfassung sowie der prädiktive Vorhersagewert der Lernstrategienutzung über Fragebogeninstrumente zahlreiche Schwachstellen aufweist (Baumert, 1993; Schiefele, 2005), stellen diese Verfahren aufgrund der praktischen Einsetzbarkeit bei größeren Stichproben nach wie vor das wichtigste Erhebungsinstrument zur Erfassung von Lernstrategien dar (Streblow & Schiefele, 2006). In einigen Untersuchungen wird zunehmend auch eine Kombination retrospektiver und handlungsnaher Messverfahren angestrebt, um die Validität der Messung zu verbessern (Artelt & Moschner, 2005; Lang & Pätzold, 2006).

Um eine geeignete Erhebungsmethode für die Lernstrategienutzung in dem vorliegenden Untersuchungskontext auszuwählen, ist zunächst eine Entscheidung bzgl. des Untersuchungsortes zu treffen. Da es sich um ein Blended Learning Projekt handelt, bei dem der Einsatz von Lernstrategien während der selbstregulierten Online-Phase erfasst werden soll, liegt es nahe, eine Feldstudie in dem gewohnten Lernumfeld der Weiterbildungsteilnehmenden durchzuführen. In Feldstudien ist es möglich, ein natürliches Verhalten in der gewohnten Umgebung der Lernenden zu untersuchen sowie die Komplexität der natürlichen Lernsituation mit all seinen einflussreichen Variablen mit zu berücksichtigen (Döring & Bortz, 2016). Zwar kann im Gegensatz dazu bei Laborstudien, die in einer kontrollierten, künstlich erzeugten Umgebung stattfinden, der Einfluss auftretender Störvariablen möglichst ausgeschlossen werden, allerdings ist damit auch ein erheblicher Aufwand für die Teilnehmenden aufgrund von z.B. Fahrtzeiten und Reise- und Unterkunftskosten verbunden (Döring & Bortz, 2016). Um im Rahmen einer Felduntersuchung die Lernstrategienutzung der Weiterbildungsteilnehmenden situationsbezogen zu erfassen, wird eine selbstreflexive Erhebungsmethode gegenüber handlungsnahen Methoden bevorzugt. Diese Entscheidung ist damit zu begründen,

dass es in der selbstregulierten Online-Phase nahezu unmöglich ist, das individuelle Lernverhalten der Weiterbildungsteilnehmenden an ihren jeweiligen Lernorten handlungsnah zu erheben. Schriftliche retrospektive Befragungen sind dagegen in der Umsetzung praktikabler. Da in der Selbstlernphase eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit den Lernmaterialien aufgrund der vorgegeben Upload-Struktur der Lerneinheiten anzunehmen ist, kann die Befragung gut zwischen den Lernphasen eingebettet werden. Es ist zwar dennoch mit einer Einschränkung der Aussagekraft zu rechnen, doch fällt sie vermutlich weniger stark ins Gewicht als dies bei zeitlich weiter entfernten Vorgehensweisen der Fall wäre (Grone-Lübke, 2005). Zudem kann bei der Zielgruppe der Erwachsenen im Gegensatz zu Kindern oder Jugendlichen ein ausreichendes Grundverständnis und Reflexionsfähigkeit über das eigene Lernen vorausgesetzt werden. Insbesondere standardisierte Fragebögen stellen eine ökonomisch durchführbare Methode dar, die sich vor allem im vorliegenden Untersuchungskontext aufgrund der individuellen Durchführbarkeit gut eignet (Germ, 2008; Veenman, 2005). Dabei kann auf renommierte und reliable Lernstrategieinventare zurückgegriffen werden.

6.2.4 Instrument: Online-Fragebogen

Wie in Kapitel 2 im Rahmen des selbstregulierten Lernens deutlich wurde, wirken nicht nur kognitive Aspekte auf das Lernen und den Informationsverarbeitungsprozess, sondern insbesondere auch motivationale Lernermerkmale und situationsspezifische Kontextmerkmale. Es ist daher nicht sinnvoll, die Lernstrategien isoliert zu betrachten; vielmehr müssen im Rahmen der Erhebung des Lernverhaltens auch relevante Situations- und Motivationsmerkmale berücksichtigt werden. Aus diesem Grund wird das Fragebogeninstrument aus drei Teilen bestehen: einem Teilbereich zu kognitiven, metakognitiven und ressourcenbezogenen Strategien, einem Teilbereich zu motivationalen Aspekten und einem Teilbereich, der allgemeine Rahmenbedingungen des Lernkontexts umfasst.

Grundlage für den Teilbereich der Lernstrategien des in diesem Untersuchungskontext eingesetzten Fragebogens ist das Inventar zur Erfassung von „Lernstrategien im Studium“ (LIST) von Wild et al. (1992), welches im deutschsprachigen Raum „der wohl bekannteste und hinsichtlich der psychometrischen Kennwerte meistuntersuchte Fragebogen zu Lernstrategien“ (Martsch, 2015, S. 2). Der LIST-Fragebogen stützt sich in seiner Konzeption überwiegend auf den von Pintrich et al. (1991, 1993) entwickelte „Motivated Strategies for Learning Questionnaire“ (MSLQ). Dabei findet auf der Skalenebene ebenfalls eine klare Trennung zwischen kognitiven und motivationalen Aspekten statt, wobei der LIST-Fragebo-

gen letztere nicht miteinschließt. Mit insgesamt 11 Skalen werden kognitive, metakognitive sowie ressourcenbezogene Lernstrategien auf einer mittleren Generalisierungsebene zwischen Lernstilen und Lerntechniken erfasst (Wild et al., 1992).

Das LIST-Inventar wurde ursprünglich für die Zielgruppe der Studierenden an Hochschulen entwickelt. Mittlerweile wurde der Fragebogen an unterschiedlichen Teilstichproben validiert. So kam er im Rahmen der Erwachsenenbildung nicht nur bei Vollzeit-Studierenden in Hochschulen (Blickle, 1996; Schiefele, 2005; Wild & Schiefele, 1994) und Berufsakademien (Wild, 2000) zum Einsatz, sondern auch bei berufstätigen Fernstudierenden (Boerner et al., 2005; Konrad, 2000), bei Auszubildenden im Rahmen einer Blended-Learning-Lernumgebung (Martsch, 2015) sowie bei berufstätigen Erwachsenen von Weiterbildungskursen (Schreiber, 1998). So ging z.B. Schreiber (1998) in einer Untersuchung explizit der Frage nach, ob sich der zur Erfassung von Lernstrategien im Studium konzipierte Fragebogen von Wild und Schiefele (1994) ebenfalls zur Erhebung der von Berufstätigen in Lehrgängen eingesetzten Lernstrategien eignet. An einer Stichprobe von 122 Erwachsenen, die an verschiedenen, durchschnittlich zweijährigen Lehrgängen zur beruflichen Fortbildung teilnahmen, konnte gezeigt werden, dass das LIST-Inventar aufgrund weitgehend übereinstimmender Ladungsmuster auch über den studentischen Kontext hinaus zur Erhebung von Lernstrategien geeignet ist. Ebenso konnte die Validierungsstudie von Boerner et al. (2005) in Bezug auf den Fernstudienkontext zeigen, dass der LIST-Fragebogen ein geeignetes Instrument zur Erfassung des selbstregulierten Lernens für berufstätige Studierende im Fernstudium ist.

Aufgrund der vielfachen, erfolgreichen Erprobung des Instruments, insbesondere auch in Fernstudien- bzw. Weiterbildungskontexten mit Erwachsenen, erscheint das LIST-Fragebogeninventar eine gute Basis für den in der vorliegenden Arbeit entwickelten Fragenbogen zu sein, weshalb zu großen Teilen auf die formulierten Items zurückgegriffen wird. Der hier entwickelte Fragebogen enthält, wie auch der LIST-Fragebogen, 11 Skalen, die sich den drei Strategiebereichen der Taxonomie von Pintrich et al. (1991, 1993) zuordnen lassen:

- Teilbereich: *Kognitive Strategien*
 - Organisation (3 Items)
 - Kritisches Prüfen (3 Items)
 - Zusammenhänge (3 Items)
 - Wiederholen (3 Items)

- Teilbereich: *Metakognitive Strategien* (Planung, Überwachung, Regulation) (6 Items)¹⁰
- Teilbereich: *Ressourcenbezogene Strategien*
 - Interne Ressourcen:
 - Anstrengung (3 Items)
 - Konzentration (3 Items)
 - Zeitmanagement (3 Items)
 - Externe Ressourcen:
 - Gestaltung der Lernumgebung (3 Items)
 - Lernen mit Kollegen (3 Items)
 - Literatur (2 Items)

Allerdings werden nicht alle Items aus dem LIST-Inventar übernommen, sondern es findet eine Reduzierung auf 35 Items statt, um den Fragebogen in kurzer Zeit beantworten zu können, sodass jede Skala drei Items enthält (mit Ausnahme der metakognitiven Strategieskala und der Skala „Literatur“). Die Auswahl dieser Items erfolgte anhand der höchsten Faktorladung sowie deren inhaltliche Relevanz für den Untersuchungskontext. Die ausgewählten Items wurden daraufhin an den speziellen Untersuchungskontext und die Zielgruppe des Weiterbildungsprogramms sprachlich angepasst. Eine Übersicht der Entwicklungsschritte befindet sich im Anhang A. Als Antwortformat wurde, genauso wie im LIST-Fragebogen, für alle Items ein fünfstufiges Rating von 1 („sehr selten“) bis 5 („sehr oft“) gewählt, jedoch mit der Erweiterung einer neutralen Antwortmöglichkeit („Kenne ich nicht“), wenn eine der Lerntätigkeiten völlig unbekannt ist. Die Fragen werden in ungeordneter Reihenfolge präsentiert, so wie es im Original-Fragebogen von Wild et al. (1992) der Fall ist.

Da das Strategieinventar des LIST bewusst motivationale Einflussfaktoren ausklammert, diese aber in der folgenden Untersuchung durchaus relevant sind, werden dazu im zweiten Teilbereich entsprechende Items aus dem Original-Inventar des MSLQ (Pintrich et al., 1991; 1993) mit einbezogen, übersetzt und sprachlich an den Untersuchungskontext angepasst. Insgesamt 9 Items zur Motivation der Teilnehmenden während des Lernens wurden so gewählt, dass die drei Skalen „Intrinsische Motivation“ (intrinsic goal orientation), „Extrinsische Motivation“ (extrinsic goal orientation) und „Selbstwirksamkeit/Erfolgsoversicht“ (self-efficacy for learning and performance) je 3 Items enthalten. Die Items zur Erfassung

10 Die von Wild und Schiefele (1994) ursprünglich angenommene Dreiteilung der metakognitiven Strategien in Planung, Überwachung und Regulation konnte bisher noch nicht überzeugend repliziert werden, weshalb für den verwendeten Fragebogen ebenfalls keine Trennung der metakognitiven Skala in die drei Selbstregulationsprozesse vorgenommen wird.

der motivationalen Lernvoraussetzungen wurden ebenfalls über eine fünfstufige Ratingskala erhoben. Dabei reichen die Antwortmöglichkeiten von 1 („trifft gar nicht zu“) bis 5 („trifft voll und ganz zu“), zusätzlich war eine sechste Antwortmöglichkeit „Keine Angabe“ möglich. Beiden Fragebogenteilen wurden um Freitextfelder ergänzt, in denen die Befragten ergänzende Anmerkungen können. Somit handelt es sich bei dem hier eingesetzten Fragebogen um einen teilstandardisierten Fragebogen mit insgesamt 44 Items.

Zur Erfassung des situationsbezogenen Einsatzes von Lernstrategien werden in einem dritten Teilbereich allgemeine Rahmenbedingungen des individuellen Lernkontextes erhoben. Die Fragen beziehen sich auf die geschätzte durchschnittliche, wöchentliche Lernzeit im Rahmen des Weiterbildungsprogramms, den bevorzugten Lernort, die Präsentationsform der E-Lectures (also in welchem medialen Format mit den E-Lectures gelernt wird) und die Mediennutzung in Bezug auf die Lernphase. Daneben wurde eine persönliche Einschätzung des Vorwissens in Bezug auf die LE 11 „Geschäftsmodelle“ abgefragt, da diese LE die integrierten Lernstrategien enthalten wird. Um einen generellen Eindruck zu erhalten, wie die Teilnehmenden zum Thema Lernstrategien stehen, also ob sie gewillt sind, sich mit Lernstrategien auseinanderzusetzen, wenn die Anregung und die Hilfestellungen dazu gegeben werden, und wie viel Zeit sie dafür zusätzlich zum Lernpensum investieren wollen, wurde in zwei abschließenden Fragen erfasst. Es wird vermutet, dass vor dem Hintergrund der Merkmale der jeweiligen Lernsituation und der Motivation der Einsatz der Lernstrategien besser erklärt werden kann, also die Nutzung oder Nicht-Nutzung von Lernstrategien in einen größeren Gesamtzusammenhang gesetzt werden kann. Auch ist anzunehmen, dass nicht so sehr einzelne kognitive Lernstrategien für erfolgreiches Lernen verantwortlich sind, sondern dass es vielmehr auf das Zusammenspiel verschiedener Strategien ankommt (Krauß, 2010).

In einem einleitenden Text, der dem Fragebogen vorangestellt ist, wird der Sinn und Zweck des Fragebogens deutlich gemacht. Es wird darauf hingewiesen, dass alle Fragen ausschließlich in Bezug auf den Umgang mit den E-Lectures zu beantworten sind. Außerdem wird eine anonyme Bearbeitung der erhobenen Daten zugesichert, da das Ausfüllen des Fragebogens zunächst mit dem personalisierten Account der Teilnehmenden gekoppelt ist. Die Endversion des eingesetzten Fragenkatalogs befindet sich im Anhang B.

6.2.5 Ablauf der Untersuchung

Der Fragebogen wurde mit Microsoft Word erstellt und schließlich in die Lernplattform ILIAS als „Umfrage“-Objekt implementiert. Damit war es den Teilnehmenden möglich, den

Fragebogen in ihrer gewohnten Online-Lernumgebung auszufüllen. Die Bearbeitungszeit zum Ausfüllen des Fragebogens wurde auf drei Wochen angesetzt und per Mail und per Forumseintrag im ILIAS-Kurs den Teilnehmenden mitgeteilt. Auch wurde auf diesen Informationswegen darin den Teilnehmenden der Nutzen des Fragebogens erklärt. Nach der Hälfte der Bearbeitungszeit wurde eine Erinnerungsmail an alle Teilnehmenden verschickt; zudem wurde in einem Online-Meeting, zu dem 10 Teilnehmende erschienen, nochmals mündlich auf das Ausfüllen und den Nutzen des Fragebogens hingewiesen. Da eine Woche vor Fristende lediglich die Hälfte der Teilnehmenden den Fragebogen bisher ausgefüllt hatte, wurde die Bearbeitungszeit um eine Woche verlängert. Die 12 Teilnehmenden, die den Fragebogen noch nicht ausgefüllt hatten, erhielten eine persönliche Erinnerungsmail. Drei Tage vor Fristende wurde nochmals eine Mail an die fehlenden 6 Teilnehmenden verschickt.

Mit einer Rücklaufquote von 100 % haben alle 25 Teilnehmende den Fragebogen bis zum verlängerten Fristende (nach insgesamt vier Wochen) ausgefüllt. Im Durchschnitt betrug die Beantwortungszeit des Fragebogens 10 Minuten.

6.2.6 Auswertung

Für die Datenauswertung wurde die Statistiksoftware SPSS verwendet. Die erhobenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet. Es wurden für die Lernstrategieskalen und für die motivationalen Skalen jeweils Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet sowie die Häufigkeitsverteilung betrachtet. Darüber hinaus wurden Korrelationsanalysen zwischen den jeweiligen Lernstrategien angestellt, um auf einer beschreibenden Ebene mögliche Zusammenhänge zwischen der Nutzung verschiedener Lernstrategien, als auch in Bezug zu motivationalen Aspekten, erkennen zu können. Da für die Beantwortung der Fragestellung überwiegend deskriptive Merkmale für eine explorative Zugangsweise zum Lernverhalten der Weiterbildungsteilnehmenden relevant sind, wird auf weiterführende inferenzstatistische Berechnungen verzichtet.

6.2.7 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Erhebung des Lernverhaltens der Teilnehmenden am Modul „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) dargestellt. Zunächst wird auf die jeweiligen Items der einzelnen Skalen der motivationalen Lernvoraussetzungen sowie der Lernstrategien eingegangen. Die Ergebnisse dieser Skalen sind in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt. Da sich außerdem wechselseitige Beziehungen zwischen der Nutzung verschiedener

Lernstrategien untereinander und mit motivationalen Voraussetzungen annehmen lassen, werden auch die Korrelationen betrachtet. Anschließend erfolgt die deskriptive Analyse des allgemeinen Teils des Fragebogens.

	Itemanzahl	Cronbachs Alpha	n	M*	SD
<i>Motivationale Aspekte</i>					
Intrinsische Motivation	3	.75	25	3.89	0.62
Extrinsische Motivation	3	.75	25	2.62	0.89
Selbstwirksamkeit/Erfolgserwartung	3	.75	25	3.78	0.69
<i>Kognitive Strategien</i>					
Organisation	3	.73	25	2.66	1.00
Zusammenhänge	3	.18	25	3.63	0.64
Kritisches Prüfen	3	.70	25	3.20	0.89
Wiederholen	3	.60	25	2.33	0.73
<i>Metakognitive Strategien</i>	6	.80	25	3.12	0.87
<i>Interne Ressourcenstrategien</i>					
Anstrengung	3	.28	25	3.66	0.86
Konzentration	3	.86	25	2.98	0.81
Zeitmanagement	3	.79	25	2.36	1.00
<i>Externe Ressourcenstrategien</i>					
Lernumgebung	3	.68	25	3.84	0.72
Lernen mit anderen	3	.75	24	1.75	0.65
Literatur	2	.50	25	3.76	0.84

Anmerkung: *Wertebereich von 1 = „sehr selten“ bis 5 = „sehr oft“
(außer bei *Motivationale Aspekte* von 1 = „trifft gar nicht zu“ bis 5 „trifft voll und ganz zu“)

Tabelle 1: Itemanzahl, Reliabilitätskoeffizienten und deskriptive Statistik aller Skalen

Der Fragebogenteil zu *motivationalen Lernermerkmalen* enthält je drei Items zu den Skalen „Intrinsische Motivation“, „Extrinsische Motivation“ und „Selbstwirksamkeit/Erfolgserwartung“. Alle Skalen zu motivationalen Lernvoraussetzungen weisen jeweils eine hohe interne Konsistenz mit einem Cronbachs Alpha von $\alpha = .75$ auf, was eine gute Messgenauigkeit bedeutet. Die Teilnehmenden zeigen sich den Ergebnissen zufolge vielmehr intrinsisch ($M = 3.89$; $SD = 0.62$) als extrinsisch ($M = 2.62$; $SD = 0.89$) motiviert im Umgang mit den E-Lectures. Zudem ist laut den Ergebnissen die Selbstwirksamkeitserwartung bzw. die Erfolgserwartung der SIN-Teilnehmenden ebenfalls hoch ($M = 3.78$; $SD = 0.69$).

Der Fragebogenteil mit dem Titel „Fragen zu Deinem persönlichen Lernverhalten“ enthält Skalen zu kognitiven, metakognitiven und ressourcenbezogenen Strategien. Bei den *kognitiven Strategien* sind je drei Items in den Skalen „Organisation“, „Kritisches Prüfen“, „Elaboration – Zusammenhänge“ und „Wiederholen“ enthalten. Die beiden erst genannten Skalen erreichen gute Messgenauigkeiten mit Reliabilitätskoeffizienten von $\alpha = .73$ und $\alpha = .70$, während

die Messgenauigkeit der Skala „Wiederholen“ mit $\alpha = .60$ als ausreichend betrachtet werden kann. Mit Abstand die schlechteste interne Konsistenz weist die Skala „Zusammenhänge“ auf ($\alpha = .18$), weshalb hier die Ergebnisse mit Vorsicht zu bewerten sind. Die Einschätzung der SIN-Teilnehmenden bzgl. der Verwendung von Tiefenverarbeitungsstrategien, insbesondere Kritisches Prüfen ($M = 3.20$; $SD = 0.89$) und Zusammenhänge herstellen ($M = 3.63$; $SD = 0.64$), liegen im mittleren Bereich der fünfstufigen Antwortskala. Diese Strategien wurden folglich manchmal bis oft während der selbstregulierten Online-Phase genutzt. Organisationsstrategien werden etwas weniger eingesetzt ($M = 2.66$; $SD = 1.00$), wobei sich hier eine höhere Streuung der Einzelantworten zeigt. Die oberflächenorientierte Strategien „Wiederholen“ nutzen die Teilnehmenden dagegen nur selten ($M = 2.33$; $SD = 0.73$).

Mit insgesamt sechs Items umfasst die Skala der *metakognitiven Strategien* mit Planung, Überwachung und Regulation des Lernprozesses mehrere Teilaspekte des Lernens. Die gesamte Skala „Metakognitive Strategien“ weist mit einem Cronbachs Alpha von .80 eine sehr hohe innere Konsistenz und somit eine sehr gute Messgenauigkeit auf. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass metakognitive Strategien durchschnittlich nur manchmal eingesetzt werden ($M = 3.12$; $SD = 0.87$). Betrachtet man die Ausprägung der Einzelitems, so fallen vor allem die Angaben zu den Items auf, die sich der Regulation des Lernprozesses zuordnen lassen. Fast 80 % passen ihr Lese- und Lernverhalten im Sinne der Regulation „oft“ bis „sehr oft“ an, wenn eine bestimmte Textstelle verworren und unklar erscheint (Item 15) oder wenn sie einen schwierigen Text vorliegen haben (Item 15). Bei den anderen Items findet sich bei den Angaben jeweils ein Median mittig bei „manchmal“. Dieses Phänomen ist insoweit eine interessante Beobachtung, da Planungs- und Überwachungsprozesse den Regulationsprozessen vorausgehen, letztere jedoch im Vergleich stärker ausgeprägt sind.

Der Einsatz von Lernstrategien zum Management *interner Ressourcen* wird in den Skalen „Anstrengung“, „Konzentration“ und „Zeitmanagement“ mit jeweils drei Items abgefragt. Die beiden letztgenannten Skalen erreichen sehr gute Reliabilitäten ($\alpha = .86$ und $\alpha = .79$), dagegen weist die Skala „Anstrengung“ eine vergleichsweise sehr geringe innere Konsistenz auf ($\alpha = .28$). Mit Abstand am häufigsten werden Ressourcenstrategien zur Anstrengungsregulation ($M = 3.66$; $SD = 0.86$) nach Einschätzung der Teilnehmenden verwendet. Strategien zur Konzentrations- bzw. Aufmerksamkeitskontrolle werden manchmal eingesetzt ($M = 2.98$; $SD = 0.81$), während Strategien zum Zeitmanagement durchschnittlich eher selten angewendet werden ($M = 2.36$; $SD = 1.00$), wobei sich hier eine höhere Streuung als bei den anderen internen Ressourcenstrategien zeigt.

Der Einsatz von Lernstrategien zum Management *externer Ressourcen* werden in den Skalen „Gestaltung der Lernumgebung“ und „Lernen mit Studienkollegen“ mit jeweils drei Items sowie in der Skala „Literatur zur Hilfe nehmen“ mit zwei Items abgefragt. Bei der Skala „Lernen mit Kollegen“ ist eine gute innere Konsistenz gegeben ($\alpha = .75$), während die Skala „Gestaltung der Lernumgebung“ mit einem Alpha von .68 nur bedingt aussagekräftig ist. Obwohl die zwei Items sich zwar sprachlich der Skala „Literatur“ eindeutig zuordnen lassen, ergibt sich dennoch nur ein Cronbachs Alpha von .50. Die Ergebnisse zur Einschätzung der externen Ressourcenstrategien zeigen insgesamt ein zweigeteiltes Bild. Strategien zur Gestaltung der Lernumgebung ($M = 3.84$; $SD = 0.72$) sowie zur Informationsrecherche ($M = 3.76$; $SD = 0.84$) werden überwiegend häufig eingesetzt werden. Dagegen werden Strategien zum Lernen mit anderen mit Abstand sehr selten eingesetzt ($M = 1.75$; $SD = 0.65$).

Ergänzend zur deskriptiven Auswertung des Einsatzes kognitiver, metakognitiver und ressourcenbezogener Strategien sowie motivationalen Variablen werden auch Korrelationsanalysen zwischen den jeweiligen Skalen berechnet, um Informationen über mögliche Zusammenhänge zu erhalten (vgl. Anhang C).

Betrachtet man zunächst die Interkorrelationen innerhalb der jeweiligen Motivations- bzw. Strategieklassen, so zeigen sich diese weitgehend unabhängig voneinander, mit Ausnahme der kognitiven Strategien. In diesem Teilbereich korrelieren die Wiederholungsstrategien signifikant mit allen anderen kognitiven Strategien. Zwischen den beiden Elaborationsstrategien „Kritisches Prüfen“ und „Zusammenhänge herstellen“ zeigt sich ein bedeutsamer starker Zusammenhang ($r = .40$; $p < .05$). Im motivationalen Teilbereich korrelieren einzig „Intrinsische Motivation“ und „Selbstwirksamkeitserwartung“ signifikant miteinander ($r = .64$; $p < .01$). Im Teilbereich der externen Ressourcenstrategien korrelieren einzig „Lernen mit Kollegen“ und „Literatursuche“ miteinander signifikant ($r = .42$; $p < .05$).

Betrachtet man die Zusammenhänge über die Motivations- und Strategieklassen hinaus, so ergeben sich verschiedene bedeutsame Zusammenhänge. Auffällig ist insgesamt, dass metakognitive Strategien sowohl mit überwiegend kognitiven Strategien (außer „Zusammenhänge“) als auch mit allen externen ressourcenbezogenen Strategien stark signifikant korrelieren. Ebenso korreliert die kognitive Strategie „Kritisches Prüfen“ signifikant mit allen externen Ressourcenstrategien. Hierbei ist interessant, dass die kognitive Strategie „Kritisches Prüfen“ darüber hinaus mit „Intrinsischer Motivation“, „Selbstwirksamkeitserwartung“ und „Anstrengung“ auf einem Niveau von $p = .00$ sehr stark signifikant korreliert. Diese starke

Korrelation ist außerdem nur noch zwischen „Anstrengung“ und metakognitiven Strategien zu finden. Des Weiteren ergibt sich hinsichtlich „Intrinsischer Motivation“ ein signifikanter Zusammenhang mit allen kognitiven Strategien, außer den Organisationsstrategien. Die Ergebnisse zeigen nur eine einzige negative Korrelation zwischen der internen Ressourcenstrategie „Konzentration“ und der externen Ressourcenstrategie „Lernumgebung“ ($r = -.40$; $p < .05$).

Im dritten Fragebogenteil wurden die Teilnehmenden anhand sieben Fragen zu *allgemeinen Rahmenbedingungen* des individuellen Lernkontextes befragt. Die Ergebnisse der Fragen sind anhand der Häufigkeitsverteilung ihrer Antwortmöglichkeiten dargestellt (vgl. Anhang D).

Bezüglich der *wöchentlichen Lernzeit* für das Weiterbildungsmodul gab mehr als die Hälfte der Befragten (56 %) an, dass im Schnitt zwischen einer Stunde und fünf Stunden mit dem Lernmaterial gearbeitet wird. Mehr als zehn Stunden wöchentlich arbeitet keiner der Teilnehmenden an dem Weiterbildungsmodul. Bei der Frage nach dem *bevorzugten Lernort*, gab der Großteil der Teilnehmenden (52 %) an, dass sie allein zuhause, beispielsweise in einem eigenen Zimmer, lernen. Weitere 6 Teilnehmende (24 %) lernen zwar auch zuhause, aber meistens sind dabei auch andere Personen anwesend. Nur 2 Teilnehmende (8 %) lernen am Arbeitsplatz, 4 weitere Teilnehmende (16 %) lernen überwiegend an anderen Orten. Bei der Frage, in welchem medialen *Format* mit den E-Lectures gelernt wird, waren Mehrfachnennungen möglich. Hier gaben alle Teilnehmende an, dass sie an einem PC oder Laptop mit Internetzugang lernen. 4 Teilnehmende (16 %) lernen zusätzlich auf einem mobilen Endgerät wie Smartphone oder Tablet, welches ebenfalls über eine Internetverbindung verfügt. 10 Teilnehmende (40 %) drucken sich die E-Lectures zusätzlich auf Papier aus.

Da alle Teilnehmende mit einem internetfähigen Mediengerät arbeiten, ist daran anknüpfend die Frage nach der konkreten *Nutzung* des Mediengeräts folgerichtig. Alle Teilnehmende geben dabei an, das Internet zur Informationsrecherche zu nutzen. Auch werden von 22 Teilnehmenden (88 %) digitale Medien zum Speichern, Organisieren oder Verwalten von Daten bzw. Dokumenten genutzt. Des Weiteren nutzt fast die Hälfte der Befragten digitale Medien als Schreibwerkzeug (48 %) und als Werkzeug für andere Lernaktivitäten (44 %) wie beispielsweise zum Erstellen von Grafiken oder Sprachaufnahmen. Außerdem nutzen 7 Teilnehmenden (28 %) digitale Medien zur Kommunikation bzw. Kooperation mit anderen Personen während des Lernens mit den E-Lectures.

Die Fragen zum Vorwissen im Bereich der Lerneinheit „Geschäftsmodelle“, zur Motivation des unterstützten Lernstrategieeinsatzes und zum damit einhergehenden Zeitaufwand wurden konkret in Hinblick auf die Umsetzung des Lernstrategiekonzepts abgefragt. Bezüglich des inhaltlichen Vorwissens zum Thema „Geschäftsmodelle“ schätzten 11 Teilnehmende (44 %) ihr Wissen „gering“ bis „sehr gering“ ein, 9 Teilnehmende (36 %) sind der Meinung, bereits über ein mittelmäßiges Wissen zu verfügen. 5 Teilnehmende (20 %) schätzten ihr Vorwissen als relativ hoch ein. Kein Teilnehmer ist von sich überzeugt, ein sehr hohes Vorwissen in diesem Themenbereich mitzubringen. Insgesamt ergibt sich ein Mittelwert von 2.68, was auf ein durchschnittlich eher geringes bis mittelmäßiges Vorwissen schließen lässt. Zum Schluss wurden die Teilnehmenden gefragt, ob sie sich vorstellen können, unter Anleitung bestimmte Lerntechniken und Lernstrategien für das Lernen mit den E-Lectures anzuwenden. Hier stimmten 21 Teilnehmende (84 %) zu, nur 4 Teilnehmende (16 %) lehnen es dagegen ab. In diesem Zusammenhang gaben diese 4 Teilnehmende auch an, keinen Mehraufwand für den angeleiteten Einsatz von Lernstrategien investieren zu wollen. Von den 21 Teilnehmenden, die einen angeleiteten Einsatz von Lernstrategien in einer E-Lecture befürworten, wollen 4 Teilnehmende (19 %) weniger als 30 Minuten Zeit aufwenden. 14 Teilnehmende (66 %) dagegen können bis zu einer Stunde mehr Zeit investieren. 2 Teilnehmende wollen bis zu zwei Stunden und ein Teilnehmer sogar mehr als zwei Stunden Zeit aufwenden.

6.2.8 Zusammenfassung und Diskussion

Das Ziel der Untersuchung war es, den Einsatz von Lernstrategien während der selbstregulierten Onlinephase mittels Fragebogen zu erfassen, um ein Bild des Lernverhaltens der Teilnehmenden des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ zu bekommen. Dabei wurden kognitive, metakognitive und ressourcenbezogene Strategien sowie motivationale Aspekte und allgemeine Rahmenbedingungen des Lernkontexts über ihre selbsteingeschätzten Nutzungshäufigkeiten erhoben. Zunächst ist in Tabelle 2 eine Übersicht der Mittelwerte der drei motivationalen Skalen sowie der Lernstrategien zu sehen, die nochmals einen Überblick der Bedeutung bzw. Häufigkeit der verschiedenen Lernaspekte zeigt.

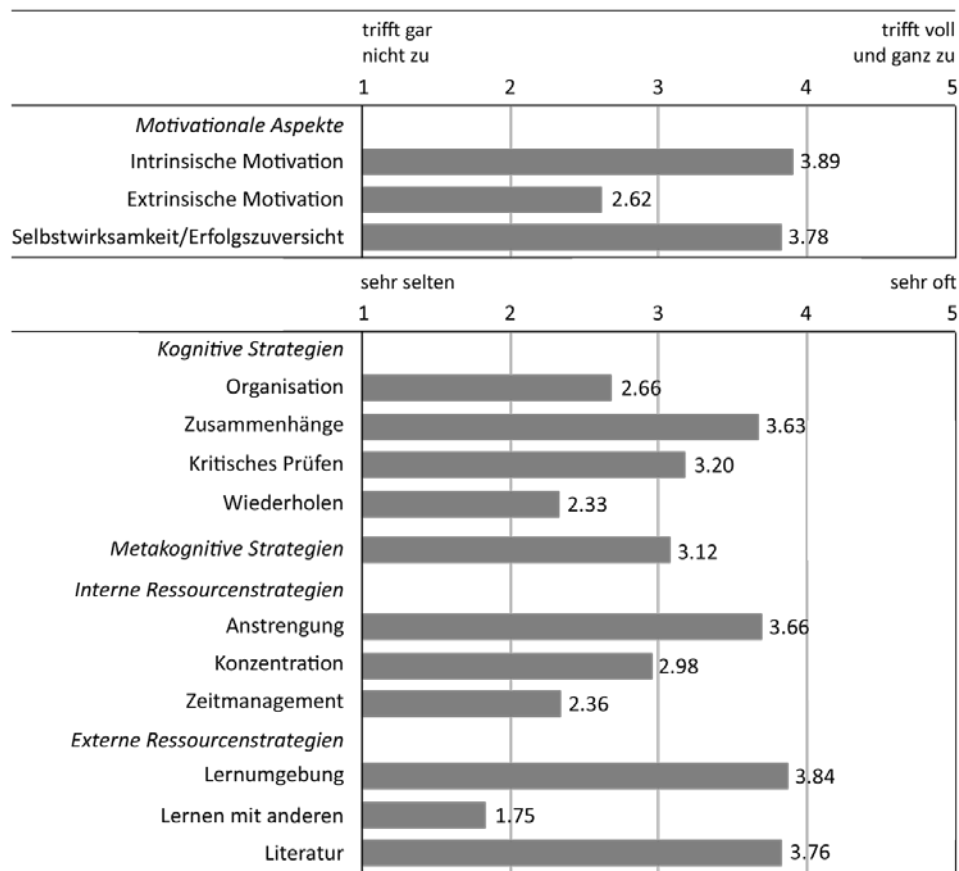


Tabelle 2: Übersicht der Mittelwerte

Betrachtet man die Ergebnisse, lassen sich zusammenfassend deutliche Unterschiede in der Nutzung verschiedener Lernstrategien feststellen. Mit einem Wert von 3,6 und besser sind „Lernumgebung“, „Literatur“, „Anstrengung“ und „Zusammenhänge“ die mit Abstand *am intensivsten* genutzten Lernstrategien. Die drei erstgenannten sind den ressourcenbezogenen Strategien zuzuordnen, was nach Seeber et al. (2004) ein Fernstudienspezifikum darstellen könnte, denn in einem Lernarrangement, in dem eine große räumliche (als auch zeitliche) Distanz zwischen Betreuern und Lernenden herrscht, kann das Management interner und externer Ressourcen eine besondere Rolle spielen. So mag der Erfolg des Lernens „aus Sicht der Studierenden wesentlich von der Anstrengungsplanung und der Gestaltung der Lernumgebung abhängen“ (Seeber, 2004, S. 13). Einen hohen Einsatz ressourcenbezogener Strategien konnte auch Schreiber (1998) bei ihrer Untersuchung mit berufstätigen Erwachsenen im Rahmen von Weiterbildungsangeboten feststellen. Allerdings konnte der häufige Einsatz von Strategien zur Informationsbeschaffung bei Germ (2008) im Rahmen einer Untersuchung der Strategienutzung bei Studierenden während eines virtuellen Hochschulseminars nicht berichtet werden.

Hinsichtlich der Nutzung *kognitiver Strategien* zeichnet sich eine Tendenz hin zu einer häufigeren Nutzung von Tiefenverarbeitungsstrategien als von Oberflächenstrategien ab. Die Skalen „Zusammenhänge herstellen“ und „Kritisches Prüfen“ beziehen sich auf Lerntätigkeiten, die auf ein tieferes Verständnis der Lerninhalte ausgerichtet sind, indem entweder neue Lerninhalte mit bestehendem Vorwissen und Erfahrungen verknüpft werden oder der Lernstoff kritisch hinterfragt wird. Dass die Items dieser Skalen in ihrer Nutzungshäufigkeit eher höher ausgeprägt sind, spiegelt die stärkere Bedeutung des Verstehens von Lerninhalten im erwachsenen Alter wider, während das Organisieren und Wiederholen bei den Befragten eine untergeordnete Rolle spielt. Der häufigere Einsatz von elaborativen Strategien zeigte sich auch in den Untersuchungsergebnissen von Konrad (2000), Schreiber (1998) und Germ (2008).

Hinsichtlich der Nutzung *metakognitiver Strategien* zeigt sich ein mäßiger Gebrauch. Es lässt sich vermuten, dass metakognitive Strategien im Repertoire der Teilnehmenden schon vorhanden sind, diese aber nicht so häufig genutzt werden, wie sie könnten. Hier könnte der Lernstrategieinsatz speziell weiter gefördert werden.

Eine auffällig *geringe Nutzung* wurde bei den Strategien „Lernen mit anderen“, „Wiederholen“ und „Zeitmanagement“ eingeschätzt. Dass wenig Zeitmanagement betrieben wird, ist insofern überraschend, da eine effektive Zeitplanung nicht nur allgemein beim selbstregulierten Lernen relevant ist, sondern besonders auch in Bezug auf die knappen Lern- bzw. Zeitfenster von berufstätigen Erwachsenen. Dieses Ergebnis wird auch bei Schreiber (1998) berichtet, gleichzeitig zeigt sich diese Tendenz auch bei jüngeren Studierenden. Es wird vermutet, dass die effektive Zeitplanung eine größere Rolle spielen wird, wenn es auf die Prüfung zugeht, denn dafür muss erheblich mehr Koordinationsaufwand mit anderen Rahmenbedingungen betrieben werden als dies womöglich ohne Zeitdruck der Fall ist. Auch hat das Lernen mit anderen den Ergebnissen zufolge eine geringe Bedeutung für die Teilnehmenden. Dieser Befund zeigte sich ebenfalls bei Schreiber (1998). Trotz der Kommunikationsmöglichkeiten, die die Lernplattform ILIAS bereitstellt, findet ein Austausch mit anderen Mitteilnehmenden oder Betreuern nur selten statt.

Bezüglich der *motivationalen Merkmale* zeigt sich eine klare Tendenz hin zur „Intrinsischen Motivation“ sowie zur „Selbstwirksamkeit/Erfolgsoversicht“. „Extrinsische Motivation“ spielt demnach bei den Befragten eine untergeordnete Rolle. Eine ausgeprägte interessenorientierte Lernmotivation kann nach Konrad (2000) daher rühren, dass die Teilnehmenden aufgrund ihrer langjährigen Berufserfahrung (im Durchschnitt 11 Jahre) den Lerninhalten

mehr Bedeutung beimessen können, als es bei Berufsanfängern der Fall wäre. Dass die befragten Weiterbildungsteilnehmenden überwiegend intrinsisch motiviert sind, kann außerdem so interpretiert werden, dass das kostenfreie Pilotmodul hauptsächlich aus persönlichem Interesse am Thema des Moduls besucht wird. Es stellt sich die Frage, wie sich die motivationalen Lernvoraussetzungen ändern, sobald das Weiterbildungsprogramm nach der Pilotierungsphase kostenpflichtig wird. Es ist anzunehmen, dass bei einer kostenpflichtigen Durchführung der Module mit einem Anstieg der extrinsischen Motivation zu rechnen ist, da zusätzlich auch auf Seite des Arbeitgebers Interesse an der fachlichen Weiterqualifikation der Mitarbeiter und an einem guten Zertifikatsabschluss bestehen kann.

Im Rahmen der *Korrelationsanalysen* zeigten sich überwiegend bedeutsame positive Zusammenhänge zwischen der Nutzung metakognitiver Strategien mit dem Einsatz von kognitiven und externen Ressourcenstrategien, weshalb die theoretisch anzunehmenden wechselseitigen Beziehungen zwischen den verschiedenen Strategiegruppen bestätigt werden können. So ist anzunehmen, dass metakognitive Strategien zur Planung, Überwachung und Regulation von kognitiven Strategien dienen sowie zum Management externer Ressourcen anregen. Auch zeigt sich, dass besonders „Intrinsische Motivation“ und „Selbstwirksamkeit“ mit den kognitiven Elaborationsstrategien stark positiv korrelieren. So kann daraus geschlossen werden, dass ein gewisses Maß an motivationalen Merkmalen vorhanden sein muss, damit kognitive Lernprozesse überhaupt durch entsprechende Strategien angeregt und unterstützt werden. Auch Streblow und Schiefele (2006) halten in diesem Zusammenhang fest, dass ein hoher Einsatz kognitiver Strategien hauptsächlich dann lernförderlich ist, wenn gleichzeitig ein hohes Selbstkonzept und hohe Motivation vorliegt.

Im Rahmen der Auswertung des Fragebogenteils zu *allgemeinen Rahmenbedingungen* im individuellen Lernkontext ist hauptsächlich die starke Mediennutzung festzuhalten, die sich nicht nur darin äußert, dass die E-Lectures von allen Befragten auf einem internetfähigen Mediengerät gelesen werden, sondern das Mediengerät selbst während der Lernphase häufig zur Informationsrecherche, zum Schreiben und zum sonstigen Bearbeiten von Lernaufgaben genutzt wird. Eine hohe Medienkompetenz im Umgang mit digitalen Medien ist deshalb bei dieser Weiterbildungszielgruppe anzunehmen.

Dass der Großteil der Teilnehmenden zuhause lernt, lässt zusammen mit den Ergebnissen zur „Gestaltung der Lernumgebung“ vermuten, dass hier stärker eine lernzielgerichtete Gestaltung der Lernumgebung vorgenommen werden kann als es am Arbeitsplatz oder anderen

Orten möglich wäre. Doch da die Teilnehmenden ihren Angaben nach überwiegend alleine lernen, stellt sich mit Blick auf die Ergebnisse der Skala „Konzentration“ die Frage, warum sie sich des Öfteren ablenken lassen.

Interessant sind die Angaben von 7 Teilnehmenden (28 %), die digitale Medien zur Kommunikation bzw. Kooperation mit anderen Personen während des Lernens mit den E-Lectures nutzen. Diese Erkenntnis steht in einem widersprüchlichen Zusammenhang mit den Ergebnissen der Lernstrategie-Skala „Lernen mit Studienkollegen“. Hier zeigte sich eine überwiegend schwache Kommunikation bzw. Kooperation mit anderen Weiterbildungsteilnehmenden.

6.3 Umsetzung des Lernstrategiekonzepts

6.3.1 Vom Konzept zur Umsetzung

Das entwickelte Lernstrategiekonzept (vgl. Kapitel 4) basiert auf einem indirekten Förderansatz. In Form von temporären Prompts, die gezielt an lernrelevanten Stellen angezeigt werden, soll der Einsatz von Lernstrategien angeregt werden. Die Nutzung der Lernhilfen ist dabei freiwillig. Die Strategiehilfen sind so gestaltet, dass sie optisch hervorgehoben sind und sich klar von den eigentlichen Lerninhalten abgrenzen. Es wurde ein einheitliches Design gewählt: Text in grün umrandeten Kästen. Sie können also leicht vom Lernenden identifiziert werden. Nachdem der Lernende den meist kurzen Text der Prompts gelesen hat, kann er entscheiden, ob er die Unterstützung annimmt oder nicht. Inhaltlich sind die Hilfestellungen so aufgebaut, dass sie einfach nachvollziehbare Schritt-für-Schritt-Anleitungen enthalten, wie eine Lernstrategie einzusetzen ist, oder dass sie Denkanstöße in Form von Fragen liefern. Bei den Stellen, an denen der Nutzen einer Strategie nicht offensichtlich ist, werden zusätzlich in grüner Schrift Erklärungen gegeben, die den beabsichtigten Effekt der Strategie deutlich machen.

Die Umsetzung des Lernstrategiekonzepts wurde in der Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ (vgl. Kapitel 5.3) des laufenden Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) realisiert. Diese Lerneinheit (LE) stellt die letzte LE im Rahmen der Online-Phase dar und baut inhaltlich auf die vorherigen LEs auf. Die LE 11 wurde wie die bisherigen LEs in Form eines PDFs entwickelt und enthielt in der Rohfassung 76 Seiten. Die inhaltlich fertig gestellte LE wurde anschließend mit den Lernhilfen angereichert und wie die bisherigen LEs zur selbstständigen Bearbeitung auf die Lernplattform ILIAS gestellt. Die fertige Fassung mit den integrierten Strategiehilfen umfasst 105 Seiten (vgl. Anhang I).

Um eine Anpassung der Lernstrategien auf das *Lernziel* der LE 11 hin vorzunehmen, wird das Lernziel genauer betrachtet: Das Lernziel der LE 11 ist die Bewertung unterschiedlicher Anwendungen für Speichersysteme sowie die Analyse der systemischen Auswirkungen. Dabei liegt der inhaltliche Schwerpunkt auf der Analyse und Einordnung vorhandener Geschäftsmodelle von Unternehmen. Das Lernziel der LE 11 ist demnach weniger der Aufbau von Faktenwissen als vielmehr der Aufbau von Anwendungswissen. Demnach sollen hier mehr Tiefenverarbeitungsstrategien als Oberflächenstrategien zum Einsatz kommen. Vor diesem Hintergrund könne zum einen Elaborationsprozesse durch die Verknüpfung von

Vorwissen aus den vorherigen LEs unterstützt werden und zum anderen können diese durch das Analysieren und Bewerten von Informationen aus vorgestellten Geschäftsmodellen angeregt werden.

Um eine Anpassung der Lernstrategien auf die *Zielgruppe* des SIN-Moduls hin vorzunehmen, werden die Ergebnisse der Fragebogenuntersuchung zum Lernverhalten der SIN-Teilnehmenden (vgl. Kapitel 6.2) betrachtet: Die Teilnehmenden zeigen eine überwiegend hohe intrinsische Motivation in Kombination mit einer häufigen Nutzung von Tiefenverarbeitungsstrategien. Diese Erkenntnis zusammen mit der Angabe von 21 von 25 Teilnehmenden, dass sie an einem angeleiteten Strategieeinsatz interessiert sind, stellen gute Voraussetzungen für die Umsetzung des Konzepts dar. Da sich in den Ergebnissen ein mäßiger metakognitiver Strategieeinsatz zeigte, können diese verstärkt unterstützt werden. Bei den externen Ressourcenstrategien zeigen die Teilnehmenden bereits eine hohe Nutzung, weshalb diese Strategien weniger angeregt werden müssen. Interessant ist das Ergebnis, dass von den kognitiven Strategien die Tiefenverarbeitungsstrategien wie Zusammenhänge herstellen und Kritisches Prüfen häufig genutzt werden. Diese Erkenntnis geht nicht einher mit den eingangs beschriebenen Rückmeldungen der Teilnehmenden zu den Problemstellen der E-Lectures, die sich in Verständnisproblemen und Orientierungslosigkeit äußerten. Hier scheint demnach eine Diskrepanz zwischen der häufigen Nutzung elaborativer Strategien und der tatsächlichen Effektivität des Einsatzes zu geben. Deshalb kann für das entwickelte Lernstrategiekonzept die Annahme formuliert werden, dass gerade elaborative Kohärenzbildungsprozesse gefördert werden müssen, da die elaborativen Strategien, die die Teilnehmenden bereits anwenden, nicht die gewünschte Effektivität besitzen.

Wie die Ergebnisse der Untersuchung zum Lernverhalten weiter zeigten, lernen alle Teilnehmende mit den E-Lectures am Bildschirm. Digitale Medien werden während des Lernprozesses vorwiegend zur Informationsrecherche genutzt, aber auch von der Hälfte der Teilnehmenden als Werkzeug für Texte schreiben oder andere Aktivitäten. Diese Ergebnisse geben Grund zur Annahme, dass viele der Teilnehmenden einen sicheren Umgang mit digitalen Medien aufweisen. Wie in Kapitel 3.3.3 zum Wissensmanagement während des Online-Lernens herausgearbeitet wurde, können digitale Medien und insbesondere Cognitive Tools, wie z.B. Mindmap- oder Simulations-Tools, den Einsatz von Lernstrategien unterstützen. Im Rahmen der Umsetzung des Lernstrategiekonzepts wird deshalb der Versuch unternommen, den Teilnehmenden die Nutzung digitaler Werkzeuge nahezulegen. Dazu wird ein Tool gewählt, welches nicht zu komplex in der Bedienung und Funktionalität ist, sondern eher einen

niedrigschwelligen Einstieg in die Möglichkeit der digitalen Umsetzung von Lernstrategien bietet. Deshalb werden im Rahmen der Umsetzung des Lernstrategiekonzepts PDF-Editoren gewählt, mit denen sich mehrere Funktionen erfüllen lassen. So kann eine PDF-Datei mit verschiedenen Editor-Werkzeugen bearbeitet werden, z.B. Schreiben, Zeichnen, Markieren, Grafikelemente einfügen, Kommentieren etc. Somit bietet es u.a. die Möglichkeit, auch Mindmaps direkt in die Lerneinheit zu integrieren. PDF-Editoren können online als auch offline genutzt werden und sind auf einer eher niedrigen Stufe der Funktionalität Cognitiver Tools angesiedelt. Durch die Nutzung eines PDF-Editors kann zwar durch die vorgegebene Werkzeugpalette der Einsatz mancher Lernstrategien erleichtert werden, aber es ermöglicht weniger den Raum für zusätzliche generative Aktivitäten. Vielmehr soll mit dem Vorschlag, einen PDF-Editor für die Umsetzung von Lernstrategien zu nutzen, ein niedrigschwelliges Herantasten an solche Tools ermöglicht werden. Um den Gebrauch digitaler PDF-Editoren anzuregen, wurde eine Auswahl von drei PDF-Editoren getroffen, die verschiedene Vor- und Nachteile haben. Die Auswahl der Tools erfolgte anhand der Kriterien: Online/Offline, keine Registrierung, kostenlose Nutzung, Werkzeugpalette, max. Anzahl der Bearbeitung von PDFs, keine Werbung, gute (intuitive) Bedienung und übersichtliches Layout.

Im Folgenden wird der Aufbau der LE 11 „Geschäftsmodelle“ sowie die konkrete Umsetzung der einzelnen Lernstrategien dargestellt.¹¹

6.3.2 Umsetzung des Lernstrategiekonzepts in der LE „Geschäftsmodelle“

Dem eigentlichen Lerninhalt innerhalb der LE 11 vorangestellt, wurde eine Einführung in die Lernstrategiemaßnahme, die ebenfalls in dem grünen Prompt-Design gestaltet wurde (F1). In Form eines einleitenden Texts wurde eine kurze Beschreibung gegeben, was Lernstrategien sind und welchen Nutzen sie haben. Dazu wurden weiterführende Literaturangaben gemacht, damit interessierte Teilnehmende genauer nachlesen können. Es wurde erläutert, wie die Hilfestellungen in der vorliegenden Lerneinheit zu erkennen sind. Die freiwillige Nutzung der Prompts wurde ebenfalls betont. Neben dieser einführenden Erklärung wurde darüber hinaus in einem Online-Meeting ebenfalls das Lernstrategiekonzept und die Umsetzung in LE 11 kurz nochmals mündlich erläutert. Durch die Betonung des persönlichen Nutzens wird angenommen, dass die Akzeptanz der Lernhilfen und somit die Nutzungswahrscheinlichkeit steigt.

11 Die folgenden Bezeichnungen der Prompts beziehen sich auf die Foliennummern im PDF der Lerneinheit „Geschäftsmodelle“ (z.B. F1 steht für Folie 1). Die komplette Lerneinheit befindet sich im Anhang I.

Außerdem wurde in der LE 11 zu Beginn eine Vorstellung ausgewählter PDF-Tools gegeben (F2-7). Die Nützlichkeit der PDF-Tools wurde mit der Möglichkeit zur direkten Umsetzung der Lernstrategiehilfen in dem PDF der Lerneinheit begründet. Dabei wurden drei ausgewählte PDF-Tools für den Online- als auch Offline-Einsatz mit je einem Screenshot und einer bezeichnenden Erklärung der Werkzeuge vorgestellt. In einer zusammenfassenden Tabelle standen die Funktionen und Merkmale der Tools im Überblick.

Im Zentrum der LE 11 „Geschäftsmodelle“ steht das Verstehen und Bewerten von Geschäftsmodellen für den Speichereinsatz und -vermarktung. Der Erwerb von Faktenwissen oder das Konstruieren neuer Geschäftsmodelle steht dabei nicht im Mittelpunkt. Im Laufe der Lerneinheit werden unterschiedliche, bestehende Geschäftskonzepte von Unternehmen in verschiedenen Kontexten zum Einsatz und zur Vermarktung von Energiespeichern an verschiedenen Strommärkten vorgestellt, um den Teilnehmenden einen Eindruck über die Vielfalt von Geschäftskonzepten mit Energiespeichern zu geben. Zu Beginn der Lerneinheit wird ein abstraktes Modell mit vier Dimensionen vorgestellt, welches die vier Schlüsselemente eines erfolgreichen Geschäftsmodells beschreibt. Ein Geschäftsmodell besteht demnach aus einer Nutzen-, Kunden-, Finanz- und Wertschöpfungsdimension. Um nun eine Verbindung zwischen dem abstrakten Modell und den darauffolgenden Geschäftskonzepten der Unternehmen herzustellen, wurde eine für die Lerneinheit zentrale Lernhilfe entwickelt, die insbesondere elaborative Prozesse anregen soll:

Elaboration/Kritisches Prüfen (F20, F50, F53, F65, F68, F71, F74, F77, F84, F87, F92)

Das abstrakte Modell mit seinen vier Dimensionen soll auf die Praxisbeispiele der Geschäftskonzepte der Unternehmen übertragen werden. In einem ersten Schritt wird die Beschreibung des jeweiligen Geschäftskonzepts gelesen. Anschließend sollen die gelesenen Informationen den vier Dimensionen des abstrakten Modells zugeordnet werden. Dabei muss der Lernende die Informationen aus dem Text zunächst selektieren, um die wichtigen von den unwichtigen Informationen zu trennen. Anschließend muss er die Informationen organisieren und gruppieren und schließlich auf die vier Dimensionen übertragen. Dabei findet eine Analyse und Bewertung der gelesenen Informationen statt. Die Prompts sind so dargestellt, dass nach jeder Beschreibung der Unternehmenskonzepte das abstrakte Dimensionen-Modell als Gedankenstütze gezeigt wird, woraufhin die Lernenden in vorgegebene Felder neben den Dimensionen die Aspekte der Unternehmenskonzepte eintragen können (vgl. Abb. 4). Auf der nächsten Seite wird eine Art Lösungsvorschlag gezeigt, mit dem die Lernenden ihre

Zuordnung abgleichen können. Somit können die Lernenden sich selbst Feedback geben. Da der Zuordnungsvorschlag erhebt kein Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit, er soll daher eher als Anregung verstanden werden, die eigene vorgenommene Zuordnung kritisch zu überprüfen.

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel CUBE Engineering

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von *CUBE Engineering* auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.

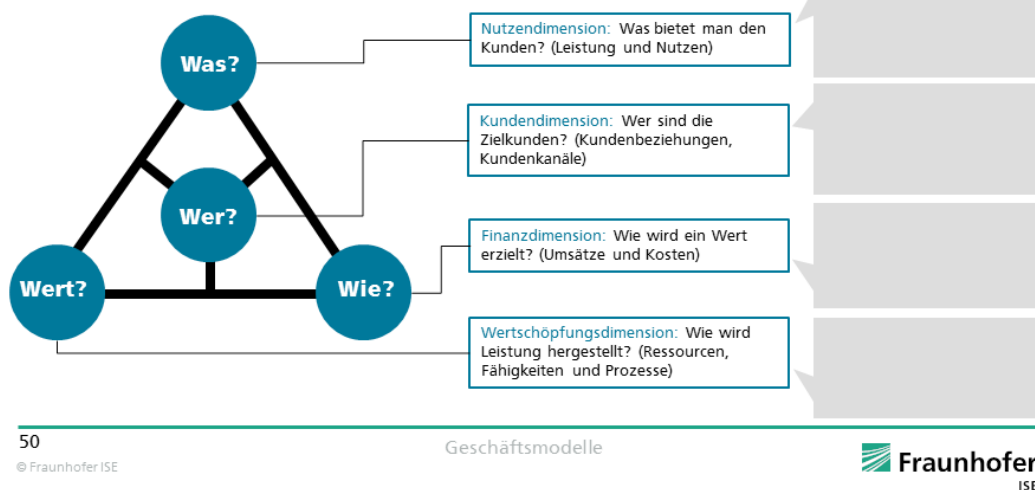


Abb. 4: Beispiel der Anwendung eines Geschäftskonzepts auf das Dimensions-Modell

Insgesamt werden 10 Unternehmenskonzepte vorgestellt, bei der diese Lernhilfe eingesetzt wird. Dabei wird bei den ersten Unternehmenskonzepten das vollständige Dimensions-Modell angezeigt (Abbildung, Bezeichnung der Dimension, Fragestellung der Dimension). Nach und nach wird die Darstellung des Dimensions-Modells um seine Elemente stufenweise verringert, sodass bei der Vorstellung der letzten Unternehmenskonzepte nur noch die grafische Abbildung des Dimensions-Modells angezeigt wird. Diese Vorgehensweise im Sinne des Scaffolding zielt auf eine zunehmende Selbständigkeit in der Bewertung der Unternehmenskonzepte ab, bis dieser Prozess verinnerlicht wird. Insgesamt zielt diese Lernhilfe auf alle Informationsverarbeitungsprozesse Selektion, Organisation, Integration und Transformation ab.

Zudem wird am Ende der Unternehmensbeispiele zur Vermarktung von Energiespeicher am Regelenenergiemarkt zu einer kritischen Gesamtbetrachtung der vorgestellten Geschäftsmodelle aufgefordert (F79). Bei dieser Lernhilfe werden die Lernenden angeregt, eine Zusammenfassung der vorgestellten Unternehmensbeispiele in eigenen Worten zu erstellen, in der die Merkmale der Geschäftskonzepte verglichen werden sowie die Vor- und Nachteile der Konzepte herausgearbeitet werden. Dieser Prompt zielt auf eine abstrahierende Gesamtbetrachtung der neuen Informationen ab, weshalb ebenfalls besonders die Integration in bestehende Wissensstrukturen und Transformation in eigene Worte angeregt werden.

Im Folgenden werden auszugsweise verschiedene Lernstrategien, die durch die Prompts angeregt werden, kurz vorgestellt. Für eine ausführliche Dokumentation der Umsetzung der Lernhilfen wird auf Anhang I verwiesen.

Vorwissen aktivieren (F12)

Zu Beginn der Lerneinheit wird der Lernende aufgefordert, die wesentlichen Inhalte der vergangenen Lerneinheiten ins Arbeitsgedächtnis zu rufen, damit diese leichter für Integrationsprozesse zur Verfügung stehen. Gleichzeitig soll der Lernende zur Analyse seines Ist-Zustands angeregt werden, um vorhandene Wissenslücken zu erkennen und seine Lernschritte darauf ausrichten zu können. Außerdem wird der Lernende aufgefordert, sich Fragen zu dem Thema der vorliegenden LE zu notieren. Am Ende kann der Lernende die eigenen Fragestellungen mit den erlernten Inhalten zur Lernerfolgskontrolle abgleichen.

Zusammenfassen (F27, F42)

Nach Abschluss eines Kapitels wird der Lernende aufgefordert, eine Zusammenfassung zum Gelernten in eigenen Worten zu schreiben. Diese Strategie ist zwar keine situationsspezifische, da sie in keinem direkten Bezug zum Thema der Lerninhalte steht, sie zielt aber besonders auf die Unterstützung des Selektions- und Organisationsprozesses durch die Strukturierung von Informationen ab. Da die Inhalte eines Kapitels über mehrere Seiten hinweg verteilt sind, erfordert diese Lernstrategie ein kompaktes Wiederholen kompletter Kapiteleinheiten. Somit wird auf eine gruppierte, kapitelspezifische Zusammenfassung abgezielt. Durch die lineare Struktur des PDFs wird der Lernende ansonsten eher dazu verleitet, sich beim Lernen von Seite zu Seite zu „hangeln“ und weniger dazu angeregt, eine umfassende Sichtweise einzunehmen. Zudem erlaubt eine Zusammenfassung im Sinne des Ressourcenmanagements einen schnellen Zugriff auf die kompakt dargestellten Informationen zu einem späteren Zeitpunkt.

Selbstkontrolle: Testfragen überlegen (F104)

Nach dem vollständigen Durcharbeiten der LE wird der Lernende in einer letzten Anregung aufgefordert, sich selbst Prüfungsfragen zum Lerninhalt zu überlegen, die er dann beantworten soll. Zum einen wird dadurch ein Perspektivwechsel erfordert, indem er sich in die Rolle des Prüfers hineinversetzen muss. Zum anderen muss er den Inhalt auf das wesentliche selektieren und organisieren und in Fragestellungen transformieren. Schließlich kann er durch das Beantworten der selbstgestellten Fragen sein Verständnis des Lerninhalts überprüfen und ggf. Wissenslücken aufdecken. Dadurch wird ein gezieltes Wiederholen noch nicht ausreichend verstandener Lerninhalte angeregt. Darüber hinaus wird in dem Prompt dazu angeregt, sich mit den Mitteilnehmenden über die selbstformulierten Prüfungsfragen auszutauschen oder sich gegenseitig welche zu stellen.

Spezifische Strategien zur Unterstützung der Transformation multipler Repräsentationen***Mindmap* (F14-15)**

Nachdem die Gliederung der Lerneinheit als Vorausschau auf die Inhalte der Lerneinheit präsentiert wurde, wird der Lernende aufgefordert, in Form einer Mindmap alle Begriffe und Stichworte, die ihm zu den aufgelisteten Punkten einfallen aufzuschreiben. Im Sinne des Brainstormings wird das Vorwissen zu den relevanten Begriffen aktiviert. Gleichzeitig wird der Lernende angeregt, diese Begriffe zu ordnen und ihre Strukturierung grafisch darzustellen. Diese externe Visualisierungsstrategie erfordert eine Transformation der propositionalen Repräsentationen in eine räumliche Darstellung. Gleichzeitig wird der Vorschlag gebracht, diese Mindmap im Laufe der Lerneinheit stetig mit neuen Informationen zu erweitern, sodass im Ende die Mindmap als eine Art visuelle Zusammenfassung der Inhalte der LE dient. So kann sie als eine Gedächtnisstütze beim erneuten Wiederholen der Inhalte fungieren. Diese Strategie enthält zudem eine ausführlichere Anleitung zur Gestaltung von Mindmaps inkl. einer weiterführenden Literaturangabe und einer Beispielmindmap. Damit die Gestaltung der Mindmap erleichtert wird, ist bereits eine teilweise ausgearbeitete Mindmap vorgegeben, die der Lernende ergänzen kann.

***Grafik selbst erklären* (F23-24, F36)**

An diesen Stellen wird der Lernende angeregt, nicht Informationen aus Texten sondern aus Abbildungen heraus zu filtern und das dahinter stehende Konzept zu erklären. Hier finden

in erster Linie Transformationsprozesse von depiktionalen zu deskriptionalen Repräsentationen statt. Diese Strategie soll das oberflächliche Verstehen von Abbildungen vorbeugen, indem durch die Transformationsprozesse ein tieferes mentales Modell aufgebaut werden soll. Dabei wird eine schrittweise Anleitung gegeben, indem zuerst einzelne relevante Komponenten der Grafiken identifiziert werden und diese anschließend in Bezug zueinander gesetzt werden. Danach erfolgt die schriftliche oder verbale zusammenfassende Beschreibung der Grafiken. Indem der Lernende in eigenen Worten versucht, die Bedeutung der Grafik zu erklären, wiederholt er bekanntes Wissen und verknüpft es mit neuem. Gelingt ihm das nicht, so erkennt er Wissenslücken und wird angeregt, gezielt die relevanten Inhalte in der vorherigen LE zu wiederholen oder sich anderer Hilfsmittel zu bedienen, im Sinne metakognitiver Überwachungsstrategien.

Metakognitive Strategien (F9-10, F55-56, F105)

Diese Strategien sind als Anregungen bzw. Impulse gestaltet. Durch Fragestellungen werden die Lernenden zum Nachdenken angeregt. Diese metakognitiven Prompts bieten neben den anregenden Fragen auch Platz, sich die Gedanken auszuformulieren und in die grünen Kästen zu schreiben.

Zur Vorbereitung auf die LE werden Fragen zum internen sowie externen Ressourcenmanagement gestellt. Der Lernende wird sich dadurch der Lernumgebung, seiner aktuellen Aufnahmefähigkeit, seiner Motivation und seinem Zeitmanagement bewusst. Daneben wird er auf seine persönliche Zielsetzung aufmerksam gemacht. Es wird erklärt, wie der Lernende sich effektive Ziele in Bezug auf verschiedene Aspekte (z.B. Zeitmanagement) setzen kann, danach wird gefragt, wie er diese erreichen kann. Nach der Hälfte der Lerneinheit wird der Lernende angehalten, über seinen bisherigen Lernfortschritt nachzudenken. Es werden die gleichen Fragen wie zu Beginn der Lerneinheit bzgl. Ressourcenmanagement und Motivation gestellt. Dadurch soll der Lernende seinen bisherigen Lernprozess reflektieren und auf seine anfangs formulierten Ziele hin überprüfen. Bei Problemen oder Abweichungen wird dem Lernenden geraten, seine Ziele oder seine Vorgehensweise entsprechend zu überdenken und anzupassen. Am Ende der Lerneinheit wird der Lernende mit den gleichen Fragestellungen angeregt, über sein Zeitmanagement, seine Aufmerksamkeitsspanne, seine Anstrengungsregulation, seine Zielsetzung und sein Verständnis der Lerninhalte nachzudenken. Indem die ähnlichen Fragen gestellt werden, kann er seine jeweiligen Antworten zu Beginn, in der Mitte und am Schluss gut miteinander vergleichen und eine abschließende Gesamtbewertung seines Lernprozesses vornehmen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der Großteil der vorgestellten Lernstrategien kognitive und metakognitive Strategien umfassen. Die Lernhilfen sind vermehrt zu Beginn der Lerneinheit platziert, um z.B. durch das Aktivieren von Vorwissen, die Planung des Lernprozesses oder die persönliche Zielsetzung einen optimalen Einstieg in die LE zu ermöglichen. Besonders ist dabei die Vorausschau auf das Inhaltsverzeichnis hervorzuheben. An dieser Stelle wird der Lernende besonders angehalten, sich zuerst einen Überblick über die Lerneinheit mit ihrem strukturellen Aufbau zu verschaffen. In Kombination mit einer Mindmap, die durch den gesamten Lernprozess hinweg erweitert werden kann, werden die linear dargestellten Informationen in eine räumlich-organisierte Struktur transformiert. Im weiteren Verlauf wird der Lernende immer wieder nach Beendigung eines Kapitels zu eigenständigen Kurzzusammenfassung aufgefordert, um aus der linearen Struktur des PDFs „auszubrechen“ und die gelesenen Informationen zu einzelnen Wissenspaketen zusammenzuführen. Gleichzeitig ermöglichen metakognitive Strategien immer wieder eine gezielte Überprüfung des bisherigen Wissensstandes, um ggf. darauf schon während des Durcharbeitens der LE zu reagieren. An vereinzelt Stellen während der LE werden verschiedene Strategien, wie das in Bezug setzen von Text und Diagramm oder angeregt, die zwar nicht zwingend relevant für das gesamte Verständnis der LE sind. Diese Lernhilfen haben eher eine generelle Aktivierung solcher Strategien zum Ziel. Die meisten Strategien, die in Form von Prompts angeregt werden, zielen auf die Unterstützung von Elaborationsprozessen ab. Im Kern zielt die LE 11 auf das Verstehen und Bewerten von bestehenden Geschäftskonzepten in Bezug zum Einsatz und zur Vermarktung von Energiespeichern in unterschiedlichen Kontexten ab. Aus diesem Grund findet die selbstentwickelte Strategie zur Analyse und Bewertung der vorgestellten Unternehmensbeispiele anhand des theoretischen Dimensionen-Modells am häufigsten Verwendung.

Insgesamt sind in der vorliegenden LE vielmehr Lernhilfen gegeben als vermutlich für das Verständnis der LE notwendig sind. Den Teilnehmenden wurde mehrmals bewusst gemacht, dass sie gezielt diejenigen Lernhilfen auswählen können, die sie für sinnvoll und unterstützend erachten. Für diese erste Umsetzung des Konzepts wurde auf eine breite Vielfalt geachtet, damit die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, dass jeder Lernende seinen Unterstützungsbedarf mit der Nutzung von für seinen Verstehensprozess relevante Lernstrategien decken kann. Gleichzeitig besteht jedoch die Gefahr, dass die Vielzahl an Lernhilfen die Lernenden überfordern, irritieren oder stören kann. Diese und weitere Annahmen gilt es in der folgenden Evaluation zu überprüfen.

6.4 Evaluation der Umsetzung des Lernstrategiekonzepts

Aufbauend auf der beschriebenen Umsetzung des Lernstrategiekonzepts in der E-Lecture „Geschäftsmodelle“ im Pilotmodul SIN wird in diesem Kapitel die Evaluation dieses Konzepts dargestellt. Da im vorangegangenen Kapitel bereits die Ausgangslage beschrieben wurde, wird im Folgenden zunächst die Evaluationsforschung theoretisch verortet und anschließend die Evaluationsziele formuliert. Danach wird das methodische Design inkl. Erhebungsinstrument festgelegt. Zum Schluss werden die Ergebnisse der erhobenen Daten dargestellt und diskutiert.

6.4.1 Ausgangsvoraussetzungen und Verortung der Evaluation

Mit der Evaluationsforschung wird eine Bewertung von Maßnahmen, Programmen oder anderen Evaluationsgegenständen vorgenommen. Bei der Evaluation des Lernstrategiekonzepts handelt es sich auf der einen Seite um eine *summative* Evaluation, da sie nicht während sondern nach der Umsetzung des Lernstrategiekonzepts zum Zweck einer zusammenfassenden Bewertung durchgeführt wird. Auf der anderen Seite ist sie aber auch der *formativen* Evaluation zuzuordnen, da durch die gewonnenen Ergebnisse Vorschläge zur Verbesserung des Lernstrategiekonzepts gemacht werden können (Döring & Bortz, 2016). Demnach soll die Evaluation in diesem Kontext vorwiegend eine *Optimierungsfunktion* (zum Zweck der Konzeptverbesserung) als auch eine *Erkenntnis-* sowie *Kontrollfunktion* (zum Zweck einer Gesamtbewertung des Konzepts) erfüllen, weshalb hier von einer formativen Evaluation mit summativen Bewertungsaspekten gesprochen wird. Letztlich dient die Evaluation dazu, die Qualität des zu evaluierenden Lernstrategiekonzepts sicherzustellen und zu verbessern (Nuissl, 2013).

Neben der Einordnung des Evaluationstyps hinsichtlich dessen Funktion kann weiter eine institutionelle (Rollen-)Einordnung erfolgen (Döring & Bortz, 2016). Bei der vorliegenden Evaluation handelt es sich um eine *interne* Evaluation, die gleichzeitig eine *Selbstevaluation* ist, da die Evaluation von derselben Person durchgeführt wird, die das Lernstrategiekonzept entwickelt und umgesetzt hat. Dadurch ist eine starke Nähe und Sachkenntnis zum Untersuchungsgegenstand sowie zu den Untersuchungsteilnehmenden gegeben (Döring & Bortz, 2016; Nuissl, 2010; Stockmann & Meyer, 2010). Auf einer zeitlichen Dimension ist die folgende Evaluation der *retrospektiven* Evaluation zuzuordnen, da sie nach Beendigung der selbstregulierten Online-Phase und somit nach Ende der Auseinandersetzungsphase mit dem Evaluationsgegenstand durchgeführt wird. Gleichzeitig handelt es sich demnach auch

um eine *Prozess- bzw. Implementationsevaluation*, da das Strategiekonzept auch in Bezug auf die Umsetzbarkeit bewertet werden soll (Döring & Bortz, 2016).

Bezüglich der Vorgehensweise der Evaluation kommt ein *experimenteller* Untersuchungsaufbau z.B. zum Vergleich zweier Gruppen nicht in Frage. Eine solche Konstellation, bei der eine Gruppe der SIN-Teilnehmenden die E-Lecture mit integrierten Lernstrategiehilfen und eine Kontrollgruppe dieselbe E-Lecture ohne Lernstrategieunterstützung zum Lernen bekommt, hätte aufgrund der geringen Teilnehmendenzahl des laufenden Pilotmoduls nur zu wenigen aussagekräftigen Ergebnissen geführt. Zudem hätte der Aufwand dieses Untersuchungsaufbaus den zeitlichen und organisatorischen Rahmen dieser Arbeit gesprengt. Gleichzeitig würde man so zu stark in den natürlichen Ablauf des Weiterbildungsprogramms eingreifen. Aus diesen Gründen wurde in dieser Arbeit eine *explorative* Vorgehensweise gewählt.

6.4.2 Evaluationsziele

Gegenstand der Evaluation ist die LE 11 „Geschäftsmodelle“, in welcher das Lernstrategiekonzept integriert ist (vgl. Kapitel 6.3). Die Zielsetzungen des Lernstrategiekonzepts dienen dabei gleichzeitig als Grundlage für die Formulierung der Evaluationsfragen.

Ziel der Evaluation ist es, Aussagen bzgl. der *Nutzung der integrierten Strategiehilfen* zu erheben sowie die inhaltliche und didaktische *Qualität der Strategiehilfen* zu beurteilen. Insgesamt sollen weiterhin die Möglichkeiten und Grenzen der Konzeptumsetzung aus Sicht der Weiterbildungsteilnehmenden aufgezeigt werden. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse können Verbesserungsvorschläge für die Überarbeitung bzw. Weiterentwicklung des Lernstrategiekonzepts gemacht werden. Konkret beziehen sich die Fragestellungen der Evaluation auf die Intensität und Art der Nutzung sowie Nutzungsbarrieren sowie den Zeit- und Umsetzungsaufwand der genutzten Lernstrategien, die Art der Darbietung der Strategiehilfen, die Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit der Weiterbildungsteilnehmenden im Umgang mit den Strategiehilfen sowie unerwartete Probleme.

Aufgrund der sehr speziellen Evaluationsfragen und des sehr spezifischen Untersuchungskontextes im Rahmen des Weiterbildungsmoduls „Speicher im intelligenten Netz“ konnte in dieser Evaluation nicht auf bereits existierende Instrumente zurückgegriffen werden. Zudem wird – wie in diesem Abschnitt beschrieben wird – ein sehr spezielles Erhebungsinstrument eingesetzt, das bisher eher selten für Evaluationszwecke verwendet wurde. Daher wurden die Fragen für die Evaluation selbst entwickelt und u.a. in einem Pretest, bei dem auch das Instrument selbst erprobt wurde, überprüft.

6.4.3 Methode

Vor dem Hintergrund der explorativen Vorgehensweise und den zuvor formulierten Fragestellungen wird eine Methode gewählt, die quantitative und qualitative Methodenansätze verbindet. Während es sich bei quantitativen Methoden eher um standardisierte Erhebungsverfahren handelt, sind qualitative Methoden offener für Interpretationsversuche (Döring & Bortz, 2016). Diese verschiedenen methodischen Verfahren müssen einander nicht ausschließen, sondern können sich vielmehr sinnvoll ergänzen, weshalb sie bei Evaluationen in der Erwachsenenbildung vermehrt in Kombination zum Einsatz kommen (Wessler, 2011). Dabei sollte nach Wessler (2011) das Erhebungsverfahren so ausgewählt werden, dass eine hohe Interaktionsfrequenz zwischen den Befragten und dem Evaluierenden möglich ist.

Für die vorliegende Evaluation kommt eine abgewandelte Form des qualitativen halbstrukturierten Gruppeninterviews in Frage, da es im Gegensatz zu Einzelinterviews auf ökonomische Weise die Positionen mehrerer Befragungspersonen ermittelt und gleichzeitig Einblicke in die Gruppendynamik erlaubt (Döring & Bortz, 2016). Somit kann für die beschriebenen Evaluationszwecke ein Gesamteindruck der Sichtweisen aller Befragten erfasst werden. Um aber eine wechselseitige Beeinflussung zu vermeiden und die individuellen Sichtweisen unverzerrt erheben zu können, würden sich jedoch separat stattfindende Einzelbefragungen anbieten. Eine Möglichkeit, die Vorteile beider Verfahren miteinander zu kombinieren, ist die Verwendung eines digitalen Tools, welches die Einzelabfrage in die gemeinsame Befragung integriert. Im folgenden Abschnitt wird ein solches Programm genauer beschrieben und hinsichtlich seines Verwendungszwecks für die Evaluationsforschung bewertet.

6.4.4 Instrument

Für die Evaluationszwecke im Rahmen dieser Arbeit bietet sich der Einsatz eines online-basierten Audience Response Systems (ARS) an, welches anonyme Abstimmungen zu vorgegebenen Fragen über mobile Endgeräte ermöglicht und die Ergebnisse unmittelbar darstellen kann. In Hochschulen wird mittlerweile diese schnelle Art der Abstimmungs- bzw. Rückmeldungsmöglichkeit als sog. „Feedback-Systeme“ eingesetzt. Häufig setzen Dozenten diese Systeme zur Wissensüberprüfung oder Meinungsabfrage in Lehrveranstaltungen ein, da sie somit eine schnelle Rückmeldung der Studierenden durch die Live-Darstellung der Stimmabgaben bekommen. Mittlerweile bieten auch Learning-Management-Systems (LMS), wie z.B. die Lernplattform ILIAS, eine integrierte Version des Live-Feedbacks an (Michel, 2015). Dieses seit März 2013 für die ILIAS-Plattform verfügbare Plug-In „Live-Voting“

ist ähnlich wie ein Online-Fragebogen aufgebaut, es enthält die Frageformate Single bzw. Multiple Choice, Freitext, „Korrekte Reihenfolge“ oder „Prioritäten“. Voraussetzung zur Teilnahme an einem Live-Voting ist eine stabile Internetverbindung sowie ein funktionierendes Mediengerät. Zudem wird von den Teilnehmenden kein Login gefordert, weshalb eine anonyme Abstimmung gewährleistet ist. Die Ergebnisse der Stimmabgaben der Befragungsteilnehmenden werden dem Administrator unmittelbar angezeigt. Präsentiert man die Ergebnisse offen z.B. über einen Beamer, so kann nicht nur der Administrator sondern auch die Teilnehmenden direkt auf die Ergebnisse reagieren. Die Teilnehmenden können ergänzende Aussagen zu ihren abgegebenen Antworten machen oder der Evaluierende kann bei widersprüchlichen oder überraschenden Ergebnissen direkt Nachfragen stellen. Für den skizzierten Evaluationsrahmen dient das Live-Voting nicht nur der ersten unbeeinflussten Stimmabgabe sowie der Dokumentation des Antwortverhaltens aller Befragten, sondern die unmittelbar präsentierten Ergebnisse werden zudem als Gesprächsimpuls für eine anschließende Gruppendiskussion verwendet. Damit wird gewährleistet, dass vorgegebene Fragen beantwortet werden sowie Raum für weitere aufkommende Aspekte gegeben ist, die in den Evaluationsfragen nicht berücksichtigt wurden.

Der Einsatz des Live-Votings wurde im Rahmen eines Pretests mit fünf unbeteiligten Versuchspersonen des Masterstudiengangs „Medien in der Bildung“ an der Pädagogischen Hochschule Freiburg als geeignetes Erhebungsinstrument getestet, da dieses Tool noch wenig für Evaluationszwecke benutzt wird. Aufgrund der kritischen Rückmeldungen wurde der Fragenkatalog überarbeitet sowie Maßnahmen ergriffen, die die Durchführung der abschließenden Evaluation optimieren. Ausgewählte Ergebnisse sind die Erkenntnis, dass die Frageformate „Reihenfolge“ und „Priorität“ sich nicht für eine angemessene Beantwortung der Fragen eignen, die positive Reaktionen auf die neutrale Einstiegsfrage, die intuitive Bedienbarkeit der Benutzeroberfläche sowie die erwarteten Effekten, dass die Live-Präsentation der Stimmabgaben als Gesprächsimpuls für Rückfragen und Ergänzungskommentare anregt.

Aufgrund der Ergebnisse des Pretests wurde das Erhebungsinstrument in seinem Fragekatalog (vgl. Anhang F) und in seinem Einsatz an die Weiterbildungsteilnehmenden angepasst. Die Durchführung der Haupt-Evaluation wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

6.4.5 Durchführung und Stichprobe

Die Evaluation des Lernstrategiekonzepts wurde im Rahmen der zweiten Präsenzphase des Pilotmoduls „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) am Fraunhofer ISE in Freiburg durchge-

führt. Am zweiten Tag der dreitägigen Abschlusspräsenzphase, zu der 14 SIN-Teilnehmende erschienen, fand die Evaluation in den Räumen des Fraunhofer ISE statt. Die Evaluation dauerte 75 Minuten und wurde mit Einverständnis der Teilnehmenden mit zwei Standkameras audiovisuell aufgezeichnet. Die Video-Aufzeichnung entstand im Rahmen einer Dissertationsarbeit einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin der Pädagogischen Hochschule Freiburg, wobei im Rahmen der Auswertung der Evaluation auf diese Aufzeichnungen zurückgegriffen werden konnte¹². Die Evaluation wurde mit 14 SIN-Teilnehmenden durchgeführt. Von den anfänglich 25 Teilnehmenden (vgl. Kapitel 6.2.6) sind im Laufe des Pilotmoduls 11 Personen aus privaten, beruflichen oder gesundheitlichen Gründen ausgestiegen. Keine Person hat das Modul selbst als Grund angegeben.

Die Evaluation wurde mit Laptop und Beamer durchgeführt, während die Teilnehmenden mit ihren persönlichen Mediengeräten (Smartphone, Tablet und Laptop) auf die Umfrage zugriffen. Zuerst wurde eine kurze Wiederholung der Absicht des Lernstrategiekonzepts gegeben. Danach wurde das Live-Voting so eingesetzt, dass zuerst die jeweilige Frage von allen Teilnehmenden beantwortet wurde und erst im Anschluss die Ergebnisse über den Beamer präsentiert wurden. Durch diese Vorgehensweise wird noch während dem eigentlichen Beantworten der Frage eine Beeinflussung durch bereits abgegebene Antworten anderer vermieden. Mit Präsentation der Ergebnisse wurden von Seiten des Evaluierenden zuerst Vermutungen für eine mögliche Interpretation der Ergebnisse angestellt und anschließend Rückfragen zu den Ergebnissen an alle Teilnehmende gestellt. Dadurch eröffnete sich eine Gesprächsrunde, in der die Teilnehmenden sich gegenseitig zustimmten, ergänzten, teilweise widersprachen oder neue Aspekte einbrachten.

6.4.6 Ergebnisse

Die Evaluationsergebnisse basieren auf mündlichen Rückmeldungen sowie Daten, die das Live-Voting anhand vorgegebener Fragen aufzeichnete (vgl. Anhang H). Die mündlichen und die digital fixierten Rückmeldungen stimmen insgesamt weitgehend überein. Im Folgenden werden daher die Ergebnisse aus beiden Datenquellen nicht in ihrer zeitlichen Abfolge sondern thematisch gruppiert dargestellt.

12 Aus Datenschutzgründen wird auf eine vollständige Dokumentation der originalen Video-Aufzeichnungen im Anhang verzichtet. Stattdessen wurden einzelne Passagen von Aussagen der Teilnehmenden transkribiert, die besonders aussagekräftig sind. Diese befinden sich im Anhang G.

Ein eindeutiges Ergebnis zeichnete sich bei der Nutzung der Strategiehilfen ab: 12 von 14 Teilnehmenden (85, 7 %) haben die dargebotenen Strategieranregungen nicht benutzt. Des Weiteren gaben 3 der 14 Befragten (21,4 %) an, dass sie dankbar waren um die zusätzliche Strategieunterstützung, weitere 3 Teilnehmende (21,4 %) waren gleichzeitig auch abgelenkt und irritiert durch die grün umrandeten Hilfestellungen. In diesem Zusammenhang wurden zwei Hauptgründe für die Nicht-Nutzung der Strategiehilfen genannt. Als ein erster Grund zeichnete sich der Zeitdruck im Zusammenhang mit dem Lernen für die Prüfung ab, welcher auch als erstes auf die Rückfrage nach der Nicht-Nutzung genannt wurde. Da der Lernstoff in der Fülle sehr umfangreich war und gegen Ende der Online-Phase zusätzlich verpflichtende Übungsaufgaben hinzu kamen, blieb insgesamt weniger Zeit, sich zusätzlich mit den Lernhilfen zu beschäftigen.

In diesem Zusammenhang zeigte sich auch bei der Frage, wie hoch der Aufwand der Umsetzung der dargebotenen Strategien eingeschätzt wird, dass die Hälfte der Teilnehmenden den Aufwand als eher hoch empfindet, die Strategiehilfen umzusetzen. Dagegen zeigte sich bzgl. der Schwierigkeit der Umsetzung der dargebotenen Lernstrategien, dass 42,9 % der Befragten die Anwendung der Strategien eher leicht bis sehr leicht einschätzten. Allerdings konnten 57,1 % keine Angabe dazu machen, weshalb die Angaben insgesamt relativiert betrachtet werden müssen. In diesem Zusammenhang wurde häufig der Verbesserungsvorschlag gegeben, die Strategiehilfen schon zu Beginn der Online-Phase zu integrieren, woraufhin der Zeitfaktor eine kleinere Rolle spielen würde.

Ein zweiter Grund für die Nicht-Nutzung der dargebotenen Strategien bestand in der bereits vorhandenen Lernerfahrung im Umgang mit den E-Lectures. So wurde mehrmals die Gewohnheit als Grund für die bevorzugte Verwendung „eigener“ Strategien genannt.

Vor diesem Hintergrund wurde an mehreren Stellen in den Aussagen der Teilnehmenden deutlich, dass sich mehrere Sichtweisen herauskristallisieren, wie die dargebotenen Lernhilfen gesehen und dementsprechend genutzt werden. So stellt sich der Nutzen der Darbietung der Strategiehilfen für manche in der *Aktivierung vorhandener Strategien* dar. Durch die Präsentation der Lernstrategien können vorhandene Strategien angeregt bzw. aktiviert werden. Daneben können die Lernhilfen als *Ergänzung der vorhandenen Strategien* gesehen werden, um die Effektivität des Lernprozesses zu erhöhen, indem Teilbereiche bereits vorhandener Strategien um neue Aspekte ergänzt werden. Ein weiterer Nutzen der dargebotenen Strategiehilfen kann in der *Kontrolle eigener Strategien* liegen. So können bereits angewandte Strategien z.B. nur zu

einem oberflächlichen Verstehen der Lerninhalte führen, während durch die dargebotenen Strategiehilfen neue Verarbeitungsmöglichkeiten aufgezeigt werden können, die somit Teile des vorhandenen Strategierepertoires in Frage stellen. Schließlich können die dargebotenen Strategiehilfen zum *Kennenlernen neuer Strategien* führen, die ggf. Lücken im vorhandenen Strategierepertoire schließen können.

Der letztgenannte Punkt wurde von den Teilnehmenden mehrmals in Verbindung mit Vorschlägen bzgl. des zeitlichen Einsatzes der Lernstrategiehilfen als auch bzgl. der Lernerfahrung angesprochen. So würde es sich vielmehr für „Lern(wieder-)einsteiger“ eignen, die wesentlich mehr Unterstützung im selbstregulierten Lernprozess benötigen. Außerdem würden die Lernhilfen zu Beginn des Weiterbildungsmoduls wesentlich häufiger genutzt werden, da von Anfang an mehr Zeit für die Anwendung und das Ausprobieren vorhanden ist. Ein Teilnehmender formulierte diesen Kerngedanken deutlich:

„wenn man das vor jeder Vorlesung halt am Anfang machen würde, wie man das angesprochen haben, das wär glaub am effektivsten, es gibt auch Leute die machen diese Kurse, die schon längere Zeit nicht mehr gelernt haben und das erste Mal kommen, ich glaub für die ist das richtig hilfreich, überhaupt mal wieder sich mit lernen auseinanderzusetzen [...] also das ist jetzt zum Beispiel schon mein drittes Semester, und beim ersten hatte ich richtig stark zu kämpfen gehabt überhaupt wieder zu lernen, und der Frustrationsfaktor war richtig hoch, also nach zwei oder drei Jahren wieder lernen, intensiv lernen, das ist zum Teil ungewohnt, aber jetzt nach dem dritten Semester, das war jetzt nicht so das Problem die Lernstrategien anzuwenden“ (TN 3)

In Bezug auf die Fragen zur Gestaltung und Darbietung der Lernstrategien konnten aufgrund der hohen Nicht-Nutzung kaum Aussagen gemacht werden. Es zeigte sich überwiegend eine positive Einstellung bezüglich der Darbietung, dem Verständnis und dem Schwierigkeitsgrad, jedoch beruhen diese Angaben nur auf die subjektive Einschätzung der Teilnehmenden, nicht aber auf Erfahrungswerten.

Bezüglich der Frage nach der Art und Weise, wie Lernstrategien umgesetzt wurden, gaben 5 von 14 Teilnehmenden (35,7 %) an, dass sie kognitive Lernstrategien hauptsächlich „analog“ mit Papier und Stift einsetzen, während 4 Teilnehmende (28,5 %) diese in Gedanken anwendeten. 2 Teilnehmende (14,3 %) nutzten ein Programm oder App zur Umsetzung kognitiver Lernstrategien, jedoch keiner ein spezifisches PDF-Tool. Gründe für die Nicht-Nutzung von PDF-Tools wurden viele genannt, darunter hauptsächlich erhöhter Zeitaufwand, wenig Bearbeitungsfunktionen und ungewohnte Nutzungsweise. Der Nachteil gegenüber der direkten Bearbeitung des PDFs am Bildschirm wurde laut mehreren Aussagen darin gesehen, dass

eine räumliche Trennung zwischen den Lerninhalten und eigenen produzierten Sätzen und Zusammenhängen kaum mehr möglich ist. Dadurch, dass direkt in das PDF reingeschrieben wird und der Kontrast der eigenen Handschrift wegfällt, wird der Lernstoff der E-Lecture im Gegenteil noch unübersichtlicher. Viele sehen den Vorteil analoger Arbeitsweisen mit Papier und Stift besonders in der natürlichen, gewohnten, intuitiven Handhabung und in der selektiven, räumlichen Anordnung von Informationen, die sich vom Originalinhalt besser abhebt. Mehrere Teilnehmende bemängelten die noch sehr eingeschränkte, impraktikable Bearbeitungsmöglichkeiten von PDF-Tools. Sie konnten sich aber im gleichen Atemzug vorstellen, zukünftig auch solche Tools zu verwenden, sofern sie über einen größeren Funktionsumfang, wie das handschriftliche Schreiben mit Stift auf Bildschirm, verfügen.

Auf die Frage, wie die Teilnehmenden ihr Lernverhalten einschätzen, wenn in allen E-Lectures derartige Strategiehilfen integriert wären, spiegelten sich die Tendenzen wieder, die in den mündlichen Rückmeldungen gegeben wurden. 42,8 % der Teilnehmenden würden ein paar Lernstrategien anwenden, während 28,5 % sich vorstellen könnten, viele verschiedene Lernstrategien anzuwenden. Ebenfalls 28,5 % würden zumindest in Gedanken die kognitiven Strategien anwenden.

6.4.7 Zusammenfassung und Diskussion

Im Anschluss an die Betrachtung der Evaluationsergebnisse ist festzuhalten, dass Aussagen zur Gestaltung und Umsetzbarkeit der Strategien kaum gemacht werden können, da die Hilfestellungen vom Großteil der Teilnehmenden nicht wie gehofft umgesetzt wurden. Dennoch zeigten die Einschätzungen der Teilnehmenden, dass die Strategiehilfen verständlich formuliert und gut platziert sind sowie eine angemessene Schwierigkeit aufweisen. Insgesamt zeichnete sich ein positives Bild gegenüber der Darbietung der Strategiehilfen ab. Der Punkt, dass der Aufwand der Umsetzung der dargebotenen Strategien höher eingeschätzt wird, kann vor dem Hintergrund des Zeitproblems betrachtet werden. Da die Teilnehmenden sich größtenteils unter Zeitdruck während des Lernens für die Prüfung befanden, ist anzunehmen, dass der Aufwand zur Umsetzung der zusätzlichen Lernstrategien als höher angesehen wird.

Aus den Aussagen, die die Teilnehmenden am häufigsten genannt haben, lassen sich verschiedene Bedingungen ableiten, die Einfluss auf den Einsatz von Lernstrategien nehmen. So stellen sich zwei wesentliche Einflussfaktoren heraus. Es lässt sich eine Zeit- und eine Erfahrungsdimension erkennen:

- Auf der Zeitachse ist die verfügbare Zeit maßgeblich, die dem Lernenden zum Anwenden einer Strategie zur Verfügung steht. So zeigt sich anhand der Rückmeldungen, dass je mehr Zeit eine Person zum Lernen hat, desto mehr Strategien kann er in dieser Zeit anwenden und ausprobieren. Je weniger Zeit zum Ausprobieren neuer Strategien vorhanden ist, desto mehr wird auf bereits vorhandene Strategien zurückgegriffen. Es wird also ein positiver Zusammenhang zwischen der Zeitvariable und dem Ausmaß des Einsatzes von Lernstrategien angenommen.
- Auf der Erfahrungsachse nimmt die Lernerfahrung und die bereits ausgebildeten Strategien Einfluss auf die Anwendung einer Strategie. Auch hier ist es so, dass je mehr Erfahrung ein Lernender mitbringt, also je mehr unterschiedliche Strategien eine Person für verschiedene Lernsituation einzusetzen weiß, desto weniger wird er neue Strategien anwenden wollen. Je weniger Erfahrung ein Lerner im Umgang mit neuem Lernmaterial hat, desto mehr neue Strategien wird er ausprobieren wollen. Hier besteht demnach ein negativer Zusammenhang.

Mit Blick auf die empirischen und theoretischen Befunde selbstregulierten Lernens (vgl. Kapitel 2.1) spiegelt sich die Bedeutung der bei Erwachsenen bereits ausgebildeten Lernstile in diesen Ergebnissen wider. Dass die Strategiehilfen bei gleichzeitig bereits verfügbaren, erfolgversprechenden Lernstrategien kaum genutzt werden, wurde bereits in den hypothetischen Annahmen vor Beginn der Evaluation vermutet, jedoch nicht in dem starken Ausmaß, dass mehr als 80 % der Teilnehmenden die Strategiehilfen nicht genutzt haben. Die Tatsache, dass bereits 15 Teilnehmende bereits vor der Teilnahme am SIN-Modul ein bis zwei vorherige Pilotmodule des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ absolviert haben, bestärkt die Ausprägung von Lernstilen und Strategierepertoires im Laufe der Weiterbildungszeit, weshalb die Strategiehilfen in vielen Fällen überflüssig erschienen. Gleichzeitig kommt der Zeitfaktor hinzu, der eine Umsetzung neuer Strategien nicht begünstigte sondern vielmehr behinderte. Hier wurde bevorzugt auf bereits vorhandene, gewohnte Strategien zurückgegriffen, die bereits automatisiert in der Anwendung ablaufen.

In Bezug auf die Art und Weise der Umsetzung von kognitiven Lernstrategien zeigte sich eine eher zurückhaltende Haltung gegenüber der Nutzung digitaler Unterstützungswerkzeuge wie PDF-Tools. Keiner der Teilnehmenden hat im Rahmen der Strategiehilfen ein PDF-Tool genutzt. Dass der Großteil der Teilnehmenden auf „analoge“ Arbeitsweisen zurückgriff, ist mit der jahrelangen Lerngewohnheit mit Papier und Stift zu begründen. Mangelnde Vorteile in der Handhabbarkeit und im Funktionsumfang lassen den Arbeitsaufwand mit PDF-Tools, zumindest in der Anfangsphase, hoch erscheinen. Die technischen Möglichkeiten sind noch nicht in dem Maße vorangeschritten, dass sie den analogen Lernweisen überlegen wären.

Auch hier spielt der ausgebildete Lernstil der Erwachsenen eine Rolle in der Nutzung bzw. Nicht-Nutzung neuer Lerntools. Trotz der teils vorgefertigten Mindmap konnte die Hemmschwelle nicht gesenkt werden, diese mit einem entsprechenden Bearbeitungswerkzeug zu vervollständigen. Hier spielt vermutlich der Zeitdruck vor der Prüfung wieder eine große Rolle, weshalb es nicht zu einem vereinzelt Ausprobieren der PDF-Tools gekommen ist. Der Einsatz digitaler Unterstützungswerkzeuge ist deshalb für die weitere Anwendung des Lernstrategiekonzepts zu überdenken.

Die Teilnehmenden haben im Zuge ihrer Rückmeldungen einige Verbesserungsvorschläge zur Diskussion gebracht, die im folgenden Kapitel differenzierter ausgearbeitet werden.

7. Diskussion und Ausblick

7.1 Zusammenfassung

Ausgangspunkt dieser Arbeit bildeten die Rückmeldungen von Teilnehmenden des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“ bezüglich des selbstregulierten Lernens in der Online-Phase mit den auf der Lernplattform ILIAS bereitgestellten Lernmaterialien (E-Lectures). Untergliedert in mehrere Lerneinheiten stellen sie die zentralen Lernobjekte zur Wissensvermittlung der jeweiligen Inhalte der vier Module des Weiterbildungsprogramms dar. Diese sind in Form von PDFs zwar von den fachlichen Inhalten her hoch aktuell, umfassend und gut strukturiert, weisen allerdings aus kognitionspsychologischer Sicht in ihrer medienpädagogischen Aufbereitung erhebliche Mängel auf, welche sich in Verständnisproblemen und Orientierungslosigkeit auf Seiten der Teilnehmenden äußern. Um das selbstregulierte Lernen mit den E-Lectures zu unterstützen und zu fördern, wurde ein lernerzentrierter Ansatz gewählt. Durch den effektiven Einsatz von Lernstrategien können nicht nur Informationsverarbeitungsprozesse angeregt sondern auch Selbstregulationsprozesse unterstützt werden, die das Lernen mit den digitalen Lernmaterialien steuern. Mit dieser Arbeit wurde ein Lernstrategiekonzept für das Weiterbildungsprogramm „Energiesystemtechnik“ entwickelt, wie die Lernenden zum selbstregulierten Lernen beim Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung angeregt werden können. Es wurde die Fragestellung formuliert: *Wie können welche Lernstrategien für das Online-Lernen in der wissenschaftlichen Weiterbildung eingesetzt werden?*

Zunächst wurde der Arbeit eine Lernstrategieklassifikation zugrunde gelegt, die in der Lernstrategieforschung weit verbreitet ist. Dabei werden Lernstrategien unterschieden zwischen kognitiven, metakognitiven und ressourcenbezogenen Strategien. Diese Lernstrategien zielen auf die Unterstützung der Informationsverarbeitungsprozesse Selektion, Konstruktion, Speicherung und Integration ab. Der Einsatz dieser Lernstrategien hängt von verschiedenen Einflussfaktoren ab, welche in einem Lernstrategieeinsatzmodell erklärt wurden: Person und Lernsituation. Bezüglich der Zielgruppe der erwachsenen Lerner lässt sich festhalten, dass diese aufgrund ihrer unterschiedlichen Lebens- und Lernerfahrung verschiedene Lernstile besitzen, die sich auf die Nutzung bzw. Nicht-Nutzung von Lernstrategien unterschiedlich auswirken. Es wird davon ausgegangen, dass die erwachsenen Lernenden bereits über verschiedene Lernstrategien verfügen, diese aber nicht spontan anwenden (Produktionsdefizit). Unter Berücksichtigung dieser Annahme wurde eine indirekte Fördermaßnahme dem Lernstrategiekonzept zugrunde gelegt. Durch die Implementation von Prompts innerhalb

der E-Lectures soll der Einsatz von vorhandenen Lernstrategien angeregt werden; anders als beim direkten Strategietraining werden hier mathematische Effekte weitgehend vermieden, da keine neue Strategie vermittelt werden soll, die unter Umständen mit bereits vorhandenen Strategien in Konflikt stehen könnte. Ein weiteres charakteristisches Merkmal des Lernens Erwachsener ist, dass Erwachsene vielmehr auf ein Verständnis und eine Anwendbarkeit der Lerninhalte als auf Faktenlernen Wert legen. Diesem Anspruch versucht auch die wissenschaftliche Weiterbildung gerecht zu werden. In einem Spannungsfeld zwischen Forschungsorientierung und Praxisbezug der Inhalte bewegt sich die didaktische Gestaltung von wissenschaftlichen Weiterbildungsangeboten, bisher mit kaum einer einheitlich zugrundeliegenden Hochschuldidaktik. Der konkrete Strategieeinsatz in diesem Lernkontext ist dabei abhängig vom fachlichen Inhalt, dem Format des Weiterbildungsangebots, der Zielgruppe und den Lernzielen. Aus diesen Gründen ist es erforderlich, in jeder wissenschaftlichen Weiterbildungsmaßnahme die didaktischen Handlungen individuell und situations- bzw. kontextspezifisch auf das jeweilige Format, Lerninhalt, Lernziel, Zielgruppe und Rahmenbedingungen hin auszurichten. Bezüglich des Kontextes des Online-Lernens wurden die konkreten Informationsverarbeitungsprozesse beim Lernen mit multiplen Repräsentationen um den Prozess der Transformation erweitert. Im Bereich der multimedialen Gestaltung von Lernmaterialien eröffnet sich eine Vielzahl an Strategien, die für das Lernstrategiekonzept herangezogen wurden. Das entwickelte Lernstrategiekonzept für das Weiterbildungsprogramm „Energiesystemtechnik“ wurde anhand einer Lerneinheit des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ umgesetzt. Um das Lernstrategiekonzept an die Zielgruppe des Weiterbildungsprogramms anzupassen, wurde eine Fragebogenuntersuchung zur Erfassung des Lernverhaltens der Teilnehmenden durchgeführt. Wesentliche Ergebnisse waren eine signifikante positive Korrelation der Tiefenverarbeitungsstrategie mit intrinsischer Motivation, Selbstwirksamkeit und Anstrengung. Auch die metakognitiven Strategien zeigten einen starken Einfluss auf kognitive und externe Ressourcenstrategien. Zusammenfassend verfügen die Teilnehmende dieses Weiterbildungsmoduls über verschiedene Strategien, wobei vermutet wird, den rückgemeldeten Verständnisproblemen beim Lernen mit den E-Lectures nach, dass sie diese wenig effizient einzusetzen wissen. Um die Nutzungsineffizienz zu kompensieren, wurden in das Lernstrategiekonzept überwiegend elaborative Strategiehilfen aufgenommen, die zu einer stärkeren Kohärenzbildung der linear aufbereiteten E-Lectures beitragen als auch Transformationsprozesse multipler Repräsentationen anregen. Dabei liegt dem Lernstrategiekonzept kein direkter sondern vielmehr ein indirekter Förderansatz zugrunde, nach dem die Teilnehmenden in erster Linie zur effektiven Nutzung vorhandener

Strategien angeregt werden. Das Lernstrategiekonzept wurde in eine Lerneinheit des laufenden Pilotmoduls umgesetzt, welches im Anschluss an die selbstregulierte Online-Lernphase evaluiert wurde. Die Evaluation fiel jedoch nicht den Erwartungen entsprechend aus, da ein Großteil der Teilnehmenden die in den E-Lectures integrierten Lernhilfen aus zwei Hauptgründen nicht genutzt haben: dem hohen Zeitdruck in Bezug auf das Lernen für die Prüfung und der individuellen Lernerfahrung. Diese Erkenntnisse werden in dem abschließenden Kapitel genutzt, um das Lernstrategiekonzept rückwirkend zu reflektieren und weiterführend zu überarbeiten.

7.2 Reflexion des methodischen Vorgehens

Die durchgeführte Fragebogenuntersuchung zum Lernverhalten der Teilnehmenden kann nicht für sich beanspruchen, umfassende Erkenntnisse zur Lernstrategienutzung der Weiterbildungsteilnehmenden zu liefern. Auch wenn sich der selbstreflexive Fragebogen aufgrund der Kontextbedingungen als zweckmäßig und praktikabel erwiesen hat, so ist er kein geeignetes Erhebungsinstrument, die tatsächliche situationsspezifische Strategienutzung zu erfassen. Die Schwierigkeiten, welchen die Erfassung von Lernstrategien durch Fragebögen unterworfen ist, wurden in Kapitel 6.2 beschrieben. Die gewonnenen Ergebnisse konnten dennoch einen ersten Eindruck des Lernverhaltens der Teilnehmenden vermitteln. Für einen vertiefenden Einblick wären ergänzende empirische Erhebungsverfahren, wie z.B. das Interview oder die Beobachtung durch „lautes Denken“ sinnvoll. Jedoch sei auf die schwierige Umsetzung solcher Forschungsmethoden hingewiesen, da sich der zu erfassende Lernprozess in dem vorliegenden Untersuchungskontext in der speziellen privaten oder beruflichen Umgebung des Teilnehmenden abspielt.

Hinsichtlich der Evaluation der Konzeptumsetzung ist festzuhalten, dass es sich um eine interne Selbstevaluation handelt. Der Prozess der Konzeptentwicklung, Umsetzung und Bewertung wurde von derselben Person durchgeführt. Dadurch ist zwar ein enger Praxisbezug und leichte Durchführbarkeit gegeben, allerdings erhebt die Evaluation keinen Anspruch auf Objektivität. Es ist zu betonen, dass die Evaluation der ersten Erprobung des Lernstrategiekonzepts im Rahmen dieser Arbeit einen ersten Gesamteindruck der Akzeptanz und Effektivität des Lernstrategiekonzepts erzielen wollte. Für weiterführende Erkenntnisse sind beispielsweise Pre-Post-Tests denkbar, um die Lernstrategienutzung vor und nach dem Lernen mit den E-Lectures vergleichen zu können. Ebenso sind Produktanalysen von eingesetzten Lernstrategien der Teilnehmenden geeignet, die die Qualität der Umsetzung der Lernstrategien besser beurteilen als selbstreflexive Rückmeldungen der Teilnehmenden.

Bezüglich des Einsatzes des Live-Votings als Evaluationsinstrument ist festzuhalten, dass sich diese Methode sehr gut für explorative Vorgehensweisen eignet. Durch die Kombination von vorgegebenen Fragen, die die Teilnehmenden einzeln beantworten, und offener Gesprächsrunde anhand der unmittelbar dargestellten Ergebnisse lassen sich die Potenziale von Fragebogen und Gruppeninterview verbinden. Für eine Befragungsgruppe von 14 Personen scheint es gut geeignet zu sein, da so differenzierte Häufigkeitsverteilungen angezeigt werden konnten. In dem Gruppengespräch zeigte sich allerdings, dass sich nicht jede Person zu Wort meldet. Bezüglich der Frageformate erwiesen sich in der durchgeführten Evaluation das Freitext- sowie das Multiple-Choice- bzw. Single-Choice-Format als geeignet. Für die differenzierte Ausgestaltung von Fragen wären jedoch weitere Frage- und Antwortformate wie mehrstufige Antwortskalen sinnvoll. Mit dem Einsatz des Instruments konnte der Nutzen des Live-Votings auch für Evaluationszwecke überwiegend bestätigt werden. Trotzdem sind Weiterentwicklungen des Tools abzuwarten sowie weitere Einsatzvarianten zu prüfen, um weiter die Potenziale und Grenzen dieses Tools herauszufinden.

7.3 Reflexion der Umsetzung des Lernstrategiekonzepts

Die Umsetzung des Lernstrategiekonzepts erfolgte in der letzten Lerneinheit „Geschäftsmodelle“ des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ SIN. Die Auswahl der Lerneinheit war hauptsächlich durch organisatorische Gründe im Rahmen des Projektkontextes bedingt. Das laufende Pilotmodul SIN enthielt 11 Lerneinheiten, die in einem regelmäßigen Abstand von zwei Wochen zur selbständigen Bearbeitung auf der Lernplattform ILIAS freigegeben werden. Da die Arbeit in den laufenden Projektkontext des Pilotmoduls eingebettet ist, wurde die Lerneinheit für die Umsetzung des Lernstrategiekonzepts so ausgewählt, dass sie bis zur selbständigen Bearbeitung genug Platz für die vorangehende Konzeptentwicklung lies. Gleichzeitig bündelte die letzte Lerneinheit wesentliche Inhalte, die Bestandteil der vorangegangenen Lerneinheiten waren. Aus diesem Grund bot die letzte Lerneinheit besonders die Möglichkeit, eine große Bandbreite an unterschiedlichen Lernstrategien zu integrieren, die an entsprechenden Stellen immer wieder Bezug auf Inhalte vorangegangener Lerneinheiten genommen werden konnte. Wie sich allerdings in der Evaluation zeigte, erwies sich die letzte Lerneinheit als Erprobungsobjekt für die Umsetzung des Lernstrategiekonzepts als nicht geeignet. Zwar wurde mit einer mittelmäßigen Nicht-Nutzung der Lernhilfen aufgrund bereits gesammelter Erfahrungen mit den vorherigen E-Lectures gerechnet, aber nicht in dem Maße, wie sie in der Erprobungsphase gezeigt wurde. Obwohl die Teilnehmenden 5,5 Wochen Zeit für die Auseinandersetzung mit dieser Lerneinheit hatten, wurden die integ-

rierten Strategiehilfen vom Großteil der Teilnehmenden nicht genutzt. Der Zeit- und Prüfungsdruck sind in dem Fall als Störvariablen zu bezeichnen, die die Evaluation erheblich einschränkten. Trotzdem liefert diese Erkenntnis einen wertvollen Beitrag für die Bewertung des Lernstrategiekonzepts: Wären die Teilnehmenden gezwungen gewesen, die integrierten Strategiehilfen zu nutzen, würden zwar deutlich mehr Ergebnisse bezüglich der Effektivität der Lernhilfen vorliegen, allerdings wären diese Ergebnisse gleichzeitig in ihrer Aussagekraft verfälscht. Da die Nutzung der integrierten Lernhilfen auf freiwilliger Basis beruht aufgrund der Beibehaltung der natürlichen Lernsituation, würde es bei einer aufgeforderten Nutzung zu einer Verzerrung der Wirksamkeit der Lernhilfen kommen. Gleichzeitig wurde durch diese starke Nicht-Nutzung deutlich, unter welchen Bedingungen sie keine Wirkung zeigen, nämlich wenn die zur Verfügung stehende Zeit knapp begrenzt ist und wenn die Teilnehmenden bereits hohe Lernerfahrung mitbringen. Diese zwei Determinanten der Nutzung der Lernhilfen wären bei einer verpflichtenden Nutzung der Lernhilfen nicht identifizierbar gewesen.

Dadurch, dass 80 % der Teilnehmenden die Lernhilfen nicht benutzt haben, können kaum Aussagen zur Wirksamkeit der Lernhilfen gemacht werden. Hierfür ist es notwendig, das Lernstrategiekonzept unter Berücksichtigung der zwei beschriebenen Einflussfaktoren in weiteren Lerneinheiten zu erproben, um aussagekräftigere Rückmeldungen zu erhalten. Bezüglich der gestalterischen Darbietung der Strategiehilfen ist aufgrund der Einschätzungen der Teilnehmenden festzuhalten, dass diese überwiegend verständlich formuliert sind und von den Teilnehmenden als Unterstützungshilfen als solche bemerkt wurden. Ebenso erschien der Nutzen hinter der angeregten Lernstrategieanwendung den Teilnehmenden deutlich zu sein. Die Schwierigkeit der Umsetzung der Strategiehilfen schätzten die Teilnehmenden eher gering ein, während der Aufwand der Umsetzung deutlich höher eingeschätzt wurde, vermutlich aufgrund des Zeitdrucks. Diese Aussagen sind jedoch nur Einschätzungen der Teilnehmenden und beruhen nicht auf Erfahrungen der tatsächlichen Anwendung der angeregten Lernstrategien. Sie geben allerdings einen ersten Eindruck wieder, der in weiterführenden Evaluationen zu prüfen ist.

7.4 Schlussfolgerungen für das Lernstrategiekonzept

Vorschläge für einen effektiven Einsatz dieser Lernhilfen wurden auch von Seiten der Teilnehmenden angemerkt. Ein wesentlicher Punkt ist die verstärkte Einbindung der Strategiehilfen in Lerneinheiten zu Beginn des Moduls, da hier der Zeitdruck noch gering ist bzw.

sich die Teilnehmenden die sechsmonatige Selbstlernzeit überwiegend frei einteilen können. Zudem wird davon ausgegangen, dass die Lernerfahrung der Teilnehmenden zu Beginn des Moduls geringer ist als zum Schluss. Somit ist zu erwarten, dass die integrierten Strategiehilfen in den ersten Lerneinheiten intensiver genutzt werden. Diese Annahme gilt es in weiterführenden Evaluationen zu prüfen.

Die gestalterische Darbietung, die verständliche Formulierung und die Schwierigkeit der Lernhilfen müssen zunächst nicht überarbeitet werden. Diese Tatsache muss jedoch weiterhin überprüft werden, da die Rückmeldungen dazu nur subjektive Einschätzungen der Teilnehmenden sind, und nicht auf Erfahrungen der tatsächlichen Nutzung dieser Lernhilfen beruhen.

Bezüglich der Anzahl der Lernhilfen wird eine Reduzierung vorgeschlagen, da nicht wie vermutet, eine große Bandbreite verschiedener Strategien den verschiedenen Lernstilen entgegenkommt, sondern dass die Vielfalt eher Irritation und Ablenkung auslösen.

Der Einsatz von digitalen Werkzeugen zur Unterstützung der Anwendung von Lernstrategien hat sich in der Erprobungsphase des Lernstrategiekonzepts nicht bewährt. Zunächst wurde aufgrund der Ergebnisse der hohen Mediennutzung vermutet, dass gleichzeitig auch die Bereitschaft hoch ist, neue digitale Unterstützungstools für den selbstregulierten Lernprozess zu verwenden. Dass jedoch laut der Evaluation kaum digitale Unterstützungswerkzeuge wie beispielsweise die vorgeschlagenen PDF-Editoren benutzt wurden, ist mitunter auch auf den bereits erwähnten Zeitdruck zurückzuführen. Trotzdem wurde aus dem Stimmungsbild der Teilnehmenden deutlich, dass solche Tools noch nicht im Hilfsmittel-Repertoire der Teilnehmenden angekommen sind, da sie zu hohe Anforderungen an die kognitive Belastung der Lernenden stellen als auch andere, ungewohnte Benutzungsformen als im Umgang mit Papier und Stift erfordern. Für den weiteren Einsatz des Lernstrategiekonzepts wird deshalb empfohlen, die Empfehlung von digitalen Unterstützungswerkzeugen zu reduzieren.

Das Lernstrategiekonzept wurde konkret auf die Bedingungen der onlinebasierten Selbstlernphase des Weiterbildungsprojekts „Energiesystemtechnik“ angepasst. Eine Übertragbarkeit auf andere digitale Weiterbildungsangebote wird nicht empfohlen, da diese kaum identisch mit der Lernsituation der Teilnehmenden, den Inhalten, der Art der Inhaltsaufbereitung, der Struktur der Lernmaterialien etc. sein können, für die das Lernstrategiekonzept entwickelt wurde.

7.5 Ausblick

Das entwickelte Lernstrategiekonzept wurde so konzipiert, dass es sich auf alle Lerneinheiten jeder Module anwenden lässt. In dieser Arbeit wurde die Umsetzung anhand einer Lerneinheit des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ (SIN) erprobt. Es gilt zu prüfen, ob das Lernstrategiekonzept auf alle Lerneinheiten und in anderen Modulen anwendbar ist. Es stellt sich die Frage, ob die integrierten Lernhilfen in bestimmten Lerneinheiten effektiver sind als in anderen. Wie die Rückmeldungen der SIN-Teilnehmenden zeigten, wäre eine frühere Einbindung der Strategiehilfen im Modulverlauf erfolgsversprechender gewesen. Es wird daher angenommen, dass die Effektivität der Strategiehilfen in Lerneinheiten zu Beginn eines Moduls höher ist als am Ende. Diese Annahmen sollten in weiterführenden Evaluationen überprüft werden, um das Lernstrategiekonzept konkreter auf die einzelnen Lerneinheiten hin zuzuschneiden. Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob alle Teilnehmenden des Weiterbildungsprogramms insgesamt ein ähnliches Lernverhalten aufweisen oder ob sich die Zielgruppen in den einzelnen Modulen stark unterscheiden. So müssten die Lernhilfen von der Art und vom Zeitpunkt der Darbietung, von der Ausführlichkeit und Häufigkeit und von der inhaltlichen Gestaltung her differenzierter an die verschiedenen Modulzielgruppen angepasst werden. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit der Erfassung des Lernverhaltens nicht nur der Zielgruppe eines Moduls sondern der Zielgruppen aller vier Module.

Die dieser Arbeit zugrunde liegende Klassifikation von Lernstrategien bietet eine umfassende Grundlage für die Auswahl geeigneter Strategien. Die Notwendigkeit eines situations-, fach- und personenspezifischen Strategieeinsatzes konnte anhand des Lernstrategieeinsatzmodells von Metzger (2000) erklärt werden. Auf Basis dieser Grundannahmen wurde das Lernstrategiekonzept unter Berücksichtigung der Lernsituation (Online-Lernen und wissenschaftliche Weiterbildung) und der Zielgruppe (Erwachsene Lernende) entwickelt. Allerdings zeigen umfangreich entwickelte Modelle selbstregulierten Lernens, dass wesentlich mehr Komponenten und Prozesse am erfolgreichen selbstregulierten Lernen beteiligt sind. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit den verschiedenen Dimensionen des selbstregulierten Lernens wäre aus medienpsychologischer Perspektive durchaus sinnvoll, um die Auswahl und den Einsatz konkreter Lernstrategien weiter zu spezifizieren. So wäre weiterführend denkbar, dass das Lernstrategiekonzept auf positive und negative Effekte bezüglich weiterer Dimensionen wie Transfer, Motivation, Interaktivität, Fachwissen oder kollaboratives Lernen geprüft wird.

Das Lernstrategiekonzept wurde an die Bedingungen der Lernmaterialien (E-Lectures) angepasst. Deshalb wurden auch die Prompts in schriftlicher, visueller Form dargestellt, damit sie in die PDFs integriert werden können. Unter der Perspektive der stetigen Weiterentwicklung neuer Technologien und zunehmend niedrigschwelligen finanziellen und technischen Hürden, digitale Medien und Werkzeuge in Bildungsprozesse zu integrieren, stellt sich die Frage nach einer Weiterentwicklung des Lernstrategiekonzepts. Erste Versuche in anderen Modulen des Weiterbildungsprogramms „Energiesystemtechnik“, in denen Erklärvideos eines Experimentaufbaus anstelle der PDFs zur Wissensvermittlung eingesetzt werden, machen eine Anpassung der Strategiehilfen notwendig. Hieraus eröffnet sich ein breiter Spielraum für Weiterentwicklungen des Lernstrategiekonzepts, in der nicht nur die angepasste Auswahl spezifischer Strategien sondern auch die Art und Weise der Förderung neu definiert werden muss.

Das Lernstrategiekonzept wurde durch die Annahme begründet, dass die Verständnis- und Orientierungsprobleme der Weiterbildungsteilnehmenden im Rahmen des selbstregulierten Lernens mit den E-Lectures aufgrund vorhandener aber nicht spontan angewendeter Lernstrategien auftreten. Diese sollen durch integrierte Lernhilfen in den E-Lectures angeregt werden. Neben dem lernerzentrierten Ansatz ist ein weiterer Anknüpfungspunkt zur Unterstützung des Lernprozesses der designorientierte Ansatz. Unter dieser Perspektive eröffnen sich weitere vielfältige Möglichkeiten, die E-Lectures anhand von mediendidaktischer und kognitionspsychologischer Gestaltungsprinzipien zu überarbeiten. Eine Kombination dieser beiden Unterstützungsansätze würde eine sehr erfolgsversprechende Wirkung auf den selbstregulierten Lernprozess der Teilnehmenden erzielen.

Literaturverzeichnis

- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann Verlag.
- Artelt, C., Demmrich, A. & Baumert, J. (2001). *Selbstreguliertes Lernen*. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich, 271-298.
- Artelt, C. & Moschner, B. (Hrsg.) (2005). *Lernstrategien und Metakognition. Implikationen für Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann Verlag.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Ballstaedt, S.-P. (2006). *Zusammenfassen von Textinformation*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 117-126.
- Bannert, M. & Reimann, P. (2009). *Metakognitives Fördern des Lernens mit digitalen Medien durch Prompting-Maßnahmen*. In Plötzner, R., Leuders, T. & Wichert, A. (Hrsg.). *Lernchance Computer. Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbünden*. Münster: Waxmann Verlag, 67-87.
- Bartholomé, T. (2007). *Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Text und Bild. Wie können Lerner unterstützt werden?* Berlin: Logos Verlag.
- Bartos, T. J. (2004). *Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen mit Neuen Medien. Eine longitudinale Evaluation einer webbasierten Lernumgebung zur deskriptiven Statistik*. Dissertation. Hagen: Fernuniversität Hagen. URL: https://ub-deposit.fernuni-hagen.de/receive/mir_mods_00000084, Abruf: 13.08.2017.
- Baumert, J. (1993). Lernstrategien, motivationale Orientierung und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Kontext schulischen Lernens. *Unterrichtswissenschaft*, 21(4), 327-354.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (2000). *Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen als fächerübergreifende Kompetenz*. Berlin: PISA Projekt Konsortium.
- Bergedick, A., Rohr, D. & Wegener, A. (2011). *Bilden mit Bildern. Visualisieren in der Weiterbildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Blickle, G. (1996). Personality traits, learning strategies and performance. *European Journal of Personality*, 10, 337-352.
- Bloh, E. & Lehmann, B. (2005). *Neue Medien als dynamisierender Faktor in der hochschulischen Weiterbildung*. In Jütte, W. & Weber, K. (Hrsg.). *Kontexte wissenschaftlicher Weiterbildung. Entstehung und Dynamik von Weiterbildung im universitären Raum*. Münster: Waxmann Verlag, 154-195.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: where are we today. *International Journal of*

- Educational Research*, 31 (6), 445-457.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R. & Zeidner, M. (Hrsg.) (2000). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Boerner, S., Seeber, G., Keller, H. & Beinborn, P. (2005). Lernstrategien und Lernerfolg im Studium: Zur Validierung des LIST bei berufstätigen Studierenden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 37 (1), 17-26.
- Borgenheimer, B. & Weber, G. (2009). *Fördern des strategischen Lernens beim computersimulierten Experimentieren durch Prompts*. In Plötzner, R., Leuders, T. & Wichert, A. (Hrsg.). *Lernchance Computer. Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbünden*. Münster: Waxmann Verlag, 181-200.
- Brinkmann, D. (2000). *Moderne Lernformen und Lerntechniken in der Erwachsenenbildung. Formen selbstgesteuerten Lernens*. Bielefeld: Institut für Freizeitwissenschaft und Kulturarbeit e.V. (IFKA).
- Brown, A. L. (1978). *Knowing When, Where, and How to Remember: A Problem of Metacognition*. In Glaser, R. (Hrsg.). *Advances in Instructional Psychology* (Volume 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 77-165.
- Brünken, R. & Seufert, T. (2011). *Wissenserwerb mit digitalen Medien*. In Klimsa, P. & Issing, L. J. (Hrsg.). *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (2., verbesserte und ergänzte Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 105-114.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2015). *Weiterbildungsverhalten in Deutschland 2014. Ergebnisse des Adult Education Survey – AES Trendbericht*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (o.J.). *Weiterbildung*. URL: <https://www.bmbf.de/de/weiterbildung-71.html>, Abruf: 01.08.2017.
- Campione, J. C. & Armbruster, B. B. (1985). *Acquiring Information from Texts: An Analysis of Four Approaches*. In Segal, J. W., Chipman, S. F. & Glaser, R. (Hrsg.). *Thinking and Learning Skills. Volume 1: Relating Instruction to Research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 317-359.
- Corno, L. (1989). *Self-Regulated Learning: A Volitional Analysis*. In Zimmermann, B. J. & Schunk, D. H. (Hrsg.). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement. Theory, Research and Practice*. New York: Springer-Verlag, 111-141.
- Credé, M. & Phillips, L. A. (2011). A meta-analytic review of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Learning and Individual Differences*, 21, 337-346.
- Creß, U. (1999). *Personale und situative Einflussfaktoren auf das selbstgesteuerte Lernen Erwachsener*. Regensburg: S. Roderer Verlag.
- Creß, U. (2006). *Lernorientierungen, Lernstile, Lerntypen und kognitive Stile*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 365-377.

- Creß, U. & Friedrich, H. F. (2000). Selbst gesteuertes Lernen Erwachsener: Eine Lernertypologie auf der Basis von Lernstrategien, Lernmotivation und Selbstkonzept. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14 (4), 194-205.
- Dansereau, D. F. (1985). *Learning Strategy Research*. In Segal, J. W., Chipman, S. F. & Glaser, R. (Hrsg.). *Thinking and Learning Skills. Volume 1: Relating Instruction to Research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 209-239.
- Dansereau, D. F., Collins, K. W., McDonald, B. A., Holly, C. D., Garland, J., Diekhoff, G. & Evans, S. H. (1979). Development and evaluation of a learning strategy training program. *Journal of Educational Psychology*, 71 (1), 64-73.
- DeGEval – Gesellschaft für Evaluation e.V. (Hrsg.) (2008). *Standards für Evaluation* (4., unveränderte Auflage). Mainz. URL: http://www.degeval.de/fileadmin/user_upload/Sonstiges/STANDARDS_2008-12.pdf, Abruf: 09.08.2017
- Dignath, C. & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3 (3), 231-264.
- Dignath, C., Büttner, G. & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3 (2), 101-129.
- Dobrovolsky, J. (2006). How Adults Learn from Self-Paced, Technology-Based Corporate Training: New focus for learners, new focus for designers. *Distance Education*, 27 (2), 155-170.
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5., vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage). Berlin: Springer-Verlag.
- Döring, K. W. & Ritter-Mamczek, B. (2001). *Lern- und Arbeitstechniken in der Weiterbildung. Erfolgreiches Selbstmanagement für Erwachsene*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Donker, A. S., de Boer, H., Kostons, D., Dignath van Ewijk, C. C. & van der Werf, M. P. C. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 11, 1-26.
- Drewniak, U. (1992). *Lernen mit Bildern in Texten. Untersuchung zur Optimierung des Lernerfolgs bei Benutzung computerpräsentierter Texte und Bilder*. Münster: Waxmann Verlag.
- Egger, R. (2016). (Wissenschaftliche) Weiterbildung an Universitäten. Impulse der Erwachsenenbildung für die Hochschulpraxis, *Magazin erwachsenenbildung.at*, 27, 2-8.
- Entwistle, N., Hanley, M. & Hounsell, D. (1979). Identifying distinctive approaches to studying. *Higher Education*, 8 (4), 365-380.
- Faulstich, P. (2002). *Vom selbstorganisierten zum selbstbestimmten Lernen*. In Faulstich, P., Gnahn,

- D., Seidel, S. & Bayer, M. (Hrsg.). *Praxisbandbach selbstbestimmtes Lernen. Konzepte, Perspektiven und Instrumente für die berufliche Aus- und Weiterbildung*. Weinheim: Juventa Verlag, 61-97.
- Faulstich, P. (2010). *Wissenschaftliche Weiterbildung*. Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online (EEO). Weinheim: Juventa Verlag.
- Faulstich, P., Graeßner, G., Bade-Becker, U. & Gorys, B. (2007). *Länderstudie Deutschland*. In Hanft, A. & Knust, M. (Hrsg.). *Internationale Vergleichsstudie zur Struktur und Organisation der Weiterbildung an Hochschulen*. Münster: Waxmann Verlag, 84-188. URL: <https://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT%3A540307149/>, Abruf: 01.08.2017.
- Faulstich, P. & Oswald, L. (2010). *Wissenschaftliche Weiterbildung* (Arbeitspapier 200). Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Fiorella, L. & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a Generative Activity. Eight Learning Strategies That Promote Understanding*. New York: Cambridge University Press.
- Fischer, H., Köhler, T., Heinz, M., Möbius, K. & Müller, M. (2013). *Empirische Befunde zur mediengestützten Weiterbildung an sächsischen Hochschulen*. In Köhler, T. & Kahnwald, N. (Hrsg.). *GeNeMe 13 – Gemeinschaften in Neuen Medien*. Dresden: Technische Universität Dresden, 237-247.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring. A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34 (10), 906-911.
- Flavell, J. H. & Wellman, H. M. (1977). *Metamemory*. In Kail, R. V. & Hagen, J. W. (Hrsg.). *Perspectives on the Development of Memory and Cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 3-33.
- Fleischmann, U. M. (1993). *Kognitives Training im höheren Lebensalter unter besonderer Berücksichtigung von Gedächtnisleistungen*. In Klauer, K. J. (Hrsg.). *Kognitives Training*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 343-359.
- Florax, M. (2009). *Förderung des Wissenserwerbs mit Text und Bild – Der Einfluss von Lerneraktivität und Darstellungsformat*. Berlin: Logos Verlag.
- Friedrich, H. F. (1992). *Vermittlung von reduktiven Textverarbeitungsstrategien durch Selbstinstruktion*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 193-212.
- Friedrich, H. F. (1995). *Training und Transfer reduktiv-organisierender Strategien für das Lernen mit Texten*. Münster: Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung.
- Friedrich, H. F. (2002). *Selbstgesteuertes Lernen – sechs Fragen, sechs Antworten*. URL: <http://netzwerk.lo-net2.de/lftv/Fortbildung/Paedagogik/Selbstgesteuertes%20lernen.pdf>, Abruf: 14.07.2017.
- Friedrich, H. F. (2009). *Lernen mit Texten*. In Plötzner, R., Leuders, T. & Wichert, A. (Hrsg.). *Lernchance Computer. Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbünden*. Münster: Wax-

- mann Verlag, 21-43.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). *Lern- und Denkstrategien – ein Problemaufriß*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 3-54.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997). *Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens*. In Weinert, F. E. & Mandl, H. (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie – Themenbereich D Praxisgebiete, Serie I Pädagogische Psychologie, Band 4 Psychologie der Erwachsenenbildung*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 237-293.
- Fries, M. (1997). Probleme wissenschaftlicher Weiterbildung. *Beiträge zur Hochschulforschung*, 3, 243–265.
- Frommer, H. (1991). *Lernen, Wissen, Bildung. Ein integriertes Lernkonzept für die Erwachsenenbildung*. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- Germ, M. (2008). *Einsatz von Lernstrategien beim selbst gesteuerten Lernen im virtuellen Hochschulseminar – Eine Feldstudie*. Berlin: Logos Verlag.
- Götz, T. & Bieg, M. (2015). *Zur Bedeutung von Lernstrategien im Studium*. In Miller, D. (Hrsg.). *Gerüstet fürs Studium? Lernstrategien und digitale Medien*. Bern: hep verlag ag, 98-109.
- Götz, T. & Nett, U. E. (2011). *Selbstreguliertes Lernen*. In Götz, T. (Hrsg.). *Emotion, Motivation und selbstreguliertes Lernen*. Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh, 143-183.
- Graebner, G., Bade-Becker, U. & Gorys, B. (2011). *Weiterbildung an Hochschulen*. In Tippelt, R. & von Hippel, A. (Hrsg.). *Handbuch Erwachsenenbildung/ Weiterbildung* (5. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 543-555.
- Grone-Lübke, W. von (2005). *Einfluss der Ausgestaltung von Medienverbundsystemen auf die Lernstrategienutzung beim selbstregulierten Lernen Erwachsener. Untersucht am Beispiel eines Medienverbundsystems für die Lehreraus- und Weiterbildung*. Aachen: Shaker Verlag.
- Gruber, H., Festner, D., Harteis, C., Meier, B., Meling, P., Stamouli, E. & Winkler, C. (2002). *Selbstgesteuertes Lernen in internet-basierten Weiterbildungsveranstaltungen*. In Kraft, S. (Hrsg.). *Selbstgesteuertes Lernen in der Weiterbildung*. Hohengehren: Schneider Verlag, 214-221.
- Hanft, A. (2007). *Von der Weiterbildung zum Lifelong Learning: Geschäftsfelder und Angebotsgestaltung in der Hochschulweiterbildung*. In Hanft, A. & Simmel, A. (Hrsg.). *Vermarktung von Hochschulweiterbildung. Theorie und Praxis*. Münster: Waxmann Verlag, 45-59.
- Hanft, A. & Knust, M. (2007). *Internationale Vergleichsstudie zur Struktur und Organisation der Weiterbildung an Hochschulen*. Oldenburg: Carl von Ossietzky Universität.
- Hasselhorn, M. (1992). *Metakognition und Lernen*. In Nold, G. (Hrsg.). *Lernbedingungen und Lernstrategien. Welche Rolle spielen kognitive Verstehtensstrukturen?* Tübingen: Gunter Narr Verlag, 35-63.

- Hasselhorn, M. (1996). *Kategoriales Organisieren bei Kindern. Zur Entwicklung einer Gedächtnisstrategie*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Hasselhorn, M. & Grube, D. (2006). *Gedächtnisentwicklung (Grundlagen)*. In Schneider, W. & Sodian, B. (Hrsg.). *Kognitive Entwicklung*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 271-325.
- Hasselhorn, M. & Labuhn, A. S. (2008). *Metakognition und selbstreguliertes Lernen*. In Schneider, W. & Hasselhorn, M. (Hrsg.). *Handbuch der Pädagogischen Psychologie*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 28-37.
- Hasselhorn, M. & Schneider, W. (2007). *Gedächtnisentwicklung*. In Hasselhorn, M. & Schneider, W. (Hrsg.). *Handbuch der Entwicklungspsychologie*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Hattie, J., Biggs, J. & Purdie, N. (1996). Effects of Learning Skills Interventions on Student Learning: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 66 (2), 99-136.
- Hiltmann, S. (2015). *Förderung selbstregulierten Lernens. Eine experimentelle Feldstudie in der beruflichen Bildung*. Regensburg: S. Roderer Verlag.
- Holmberg, B. (2005). *The Evolution, Principles and Practices of Distance Education*. Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg (BIS).
- Jütte, W. (2014). Didaktik wissenschaftlicher Weiterbildung – ein offenes Projekt. *Hochschule und Weiterbildung*, 2, 7-8.
- Kerres, M., Ojstersek, N., Preussler, A. & Stratmann, J. (2009). *E-Learning-Umgebungen in der Hochschule: Lehrplattformen und persönliche Lernumgebungen*. In Dittler, U., Krameritsch, J., Nistor, N., Schwarz, C. & Thillosen, A. (Hrsg.). *E-Learning: Eine Zwischenbilanz. Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs*. Münster: Waxmann Verlag, 101-115.
- King, A. (1991). Improving Lecture Comprehension: Effects of a Metacognitive Strategy. *Applied Cognitive Psychology*, 5 (4), 331-346.
- Klimsa, P. (1993). *Neue Medien und Weiterbildung. Anwendung und Nutzung in Lernprozessen der Weiterbildung*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Klimsa, P. & Issing, L. J. (2011). *Einführung*. In Klimsa, P. & Issing, L. J. (Hrsg.). *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (2., verbesserte und ergänzte Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 13-15.
- Knopf, M. (1987). *Gedächtnis im Alter. Empirische Studien zur Entwicklung des verbalen Gedächtnisses bei älteren Menschen*. Berlin: Springer-Verlag.
- Knopf, M. (1993). *Gedächtnistraining im Alter – Müssen ältere Menschen besser lernen können oder ihr Können besser kennenlernen?* In Klauer, K. J. (Hrsg.). *Kognitives Training*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 319-342.
- Kombartzky, U., Metz, B., Plötzner, R. & Schalg, S. (2009). *Entwickeln von Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbünden: Ein konzeptuelles Rahmenmodell*. In Plötzner, R., Leuders,

- T. & Wichert, A. (Hrsg.) (2009). *Lernchance Computer. Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbünden*. Münster: Waxmann Verlag, 109-122.
- Konrad, K. (2000). *Differentielle Betrachtung selbstgesteuerten Lernens – Effekte unterschiedlicher Handlungsfelder und demographischer Variablen*. In Straka, G. A. & Delicat, H. (Hrsg.). *Selbstständiges Lernen – Konzepte und empirische Befunde*. Forschungs- und Praxisberichte der Forschungsgruppe LOS, Bd. 5. Bremen: Universität, 31-41.
- Konrad, K. & Traub, S. (2013). *Selbstgesteuertes Lernen. Grundwissen und Tipps für die Praxis* (4., überarbeitete und ergänzte Auflage). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Konrad, U., Christophersen, T. & Ellwart, T. (2008). Erfolgsfaktoren des Lerntransfers unter computergestütztem Lernen. Der Einfluss von Lernstrategien, Lernmotivation und Lernorganisation. *Zeitschrift für Personalpsychologie*, 7 (2), 90-103.
- Kraft, S. (Hrsg.) (2002a). *Selbstgesteuertes Lernen in der Weiterbildung*. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Kraft, S. (2002b) *Wenn viele vom Gleichen sprechen ... Annäherungen an die Thematik „Selbstgesteuertes Lernen“*. In Kraft, S. (Hrsg.). *Selbstgesteuertes Lernen in der Weiterbildung*. Hohengehren: Schneider Verlag, 16-30.
- Krapp, A. (1993). Lernstrategien: Konzepte, Methoden und Befunde. *Unterrichtswissenschaft*, 21 (4), S. 291-311.
- Krauß, E. (2010). *Förderung selbstgesteuerten Lernens durch Aktivierung und Passungsoptimierung lernstrategischen Handelns. Theoretischer Hintergrund und Evaluation eines ressourcenorientierten Trainings für Erwachsene*. Dissertation. Braunschweig: Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig.
- Kruse, A. & Rudinger, G. (1997). *Lernen und Leistung im Erwachsenenalter*. In Weinert, F. E. & Mandl, H. (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie – Themenbereich D Praxisgebiete, Serie I Pädagogische Psychologie, Band 4 Psychologie der Erwachsenenbildung*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 46-86.
- Kühnl, I. (2008). *Vermittlung von Lernstrategien. Ist-Stand und Zukunftsperspektiven*. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag.
- Künzel, K. (2001). *Visionen vom Lebenslangen Lernen, eine thematische Einführung*. In Künzel, K. (Hrsg.). *Internationales Jahrbuch der Erwachsenenbildung, Band 28/29. Welches Lernen braucht das Leben? - Visionen für das 21. Jahrhundert*. Köln: Böhlau Verlag.
- Kullmann, H.-M. & Seidel, E. (2005). *Lernen und Gedächtnis im Erwachsenenalter* (2., aktualisierte Auflage). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2001). *Sachstands- und Problembereicht zur „Wahrnehmung wissenschaftlicher Weiterbildung an den Hochschulen“* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.09.2001). URL: <http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichun->

- gen_beschluesse/2001/2001_09_21-Problembereich-wiss-Weiterbildung-HS.pdf, Abruf: 01.08.2017.
- Kunert, S. (2011). *Wirkungsanalyse kognitiver Lernwerkzeuge*. Dissertation. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin. URL: <http://d-nb.info/1018451897/34>, Abruf: 13.08.2017.
- Kunkel, M. (2011). *Das offizielle ILLAS 4-Praxishandbuch. Gemeinsam online lernen, arbeiten und kommunizieren*. München: Addison-Wesley Verlag.
- Landmann, M., Perels, F., Otto, B., Schnick-Vollmer, K. & Schmitz, B. (2015). *Selbstregulation und selbstreguliertes Lernen*. In Wild, E. & Möller, J. (Hrsg.). *Pädagogische Psychologie* (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Berlin: Springer-Verlag, 45-65.
- Lang, M. & Pätzold, G. (2006). *Selbstgesteuertes Lernen – theoretische Perspektiven und didaktische Zugänge*. In Euler, D., Lang, M. & Pätzold, G. (Hrsg.). *Selbstgesteuertes Lernen in der beruflichen Bildung*. Stuttgart: Franz Steiner, 9-35.
- Lang, F. R., Martin, M. & Pinquart, M. (2012). *Entwicklungspsychologie – Erwachsenenalter*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Leopold, C. (2009). *Lernstrategien und Textverstehen. Spontaner Einsatz und Förderung von Lernstrategien*. Münster: Waxmann Verlag.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2003a). *Selbstreguliertes Lernen: Lehr-/lerntheoretische Grundlagen*. In Witthaus, U., Wittwer, W. & Espe, C. (Hrsg.). *Selbst gesteuertes Lernen. Theoretische und praktische Zugänge*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, 43-67.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2003b). Selbstreguliertes Lernen als Selbstregulation von Lernstrategien – Ein Trainingsexperiment mit Berufstätigen zum Lernen aus Sachtexten. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (1), 38-56.
- Lompscher, J. (1994). Lernstrategien: Zugänge auf der Reflexions- und der Handlungsebene. *LLF-Berichte (Universität Potsdam)*, 9, 114-129.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.) (2006). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1997). *Lernen und Lehren mit dem Computer*. In Weinert, F. E. & Mandl, H. (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie – Themenbereich D Praxisgebiete, Serie I Pädagogische Psychologie, Band 4 Psychologie der Erwachsenenbildung*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 437-467.
- Mankel, M. (2008). *Lernstrategien und E-Learning. Eine empirische Untersuchung*. Hamburg: Dr. Kovač Verlag.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I – outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.
- Martsch, M. & Schulz, A. (2015). Entwicklung von Lernstrategien durch Blended Learning in

- der betrieblichen Ausbildung. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, 28. URL: http://www.bwpat.de/ausgabe28/martsch_schulz_bwpat28.pdf, Abruf: 08.06.2017.
- Mayer, R. E. (2014). *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. In Mayer, R. E. (Hrsg.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage). Cambridge: University Press, 43-71.
- Meister, D. M. (2004). *Online-Lernen und Weiterbildung*. In Meister, D. M. (Hrsg.). *Online-Lernen und Weiterbildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 7-26.
- Metzger, C. (2000). *Lebenslanges Lernen unter Berücksichtigung von Lernstrategien*. In Achtenhagen, F. & Lempert, W. (Hrsg.). *Lebenslanges Lernen im Beruf – seine Grundlegung im Kindes- und Jugendalter. Bd. 4: Formen und Inhalte von Lernprozessen*. Opladen: Leske + Budrich, 39-59.
- Metzger, C. (2002). *Wie lerne ich? Eine Anleitung zum erfolgreichen Lernen* (5. Auflage). Aarau: Sauerländer.
- Meyer, J. H. F., Parsons, P. & Dunne, T. T. (1990). Individual study orchestrations and their association with learning outcome. *Higher Education*, 20, 67 - 89.
- Michel, L. P. (2015). *Digitales Prüfen und Bewerten im Hochschulbereich*. Hochschulforum Digitalisierung. Berlin. URL: https://www.che.de/downloads/HFD_Studie_DigitalesPruefen.pdf, Abruf: 09.08.2017.
- Miersch, N. (2012). *Anspruch und Wirklichkeit wissenschaftlicher Weiterbildung an öffentlichen Hochschulen. Implementierung einer Qualitätspolitik*. Hamburg: Dr. Kovač Verlag.
- Miller, D. (2015a). *Einleitung: Gerüstet fürs Studium? Eine thematische Orientierung*. In Miller, D. (Hrsg.). *Gerüstet fürs Studium? Lernstrategien und digitale Medien*. Bern: hep verlag ag, 9-66.
- Miller, D. (Hrsg.) (2015b). *Gerüstet fürs Studium? Lernstrategien und digitale Medien*. Bern: hep verlag ag.
- Miller, P. H. (1990). *The Development of Strategies of Selective Attention*. In Bjorklund, D. F. (Hrsg.). *Children's Strategies. Contemporary Views of Cognitive Development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 157-184.
- Montada, L. (2008). *Fragen, Konzepte, Perspektiven*. In Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.). *Entwicklungspsychologie* (6., vollständig überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz Verlag, 3-48.
- Nenninger, P. (1996). *Motiviertes selbstgesteuertes Lernen als Grundqualifikation akademischer und beruflicher Bildung*. In Lompscher, J. & Mandl, H. (Hrsg.). *Lehr- und Lernprobleme im Studium. Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten*. Bern: Verlag Hans Huber, 23-38.
- Niegemann, H. M., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel, A. (2008). *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin: Springer-Verlag.
- Nuissl, E. (2010). *Empirisch forschen in der Weiterbildung*. Studentexte für Erwachsenenbildung. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.

- Nuissl, E. (2013). *Evaluation in der Erwachsenenbildung*. Studentexte für Erwachsenenbildung. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations. A dual coding approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Pask, G. (1976). Styles and strategies of learning. *British Journal of Educational Psychology*, 46 (1), 128-148.
- Pellert, A. (2007). Universitäre Weiterbildung – Chancen durch die europäische Bildungspolitik. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 2 (2), 1-14.
- Peters, O. (1997). *Didaktik des Fernstudiums. Erfahrungen und Diskussionsstand in nationaler und internationaler Sicht*. Neuwied: Luchterhand Verlag.
- Pintrich, P.R. (1988). *A process-oriented view of student motivation and cognition*. In Stark, J. & Mets, L. (Hrsg.). *Improving teaching and learning through research – New directions for institutional research*. San Francisco: Jossey-Bass, 65-79.
- Pintrich, P. R. (2000). *The Role of Goal-Orientation in Self-Regulated Learning*. In Boekaerts, M., Pintrich, P. R. & Zeidner, M. (Hrsg.). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, CA: Academic Press, 451-502.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16, 385-407.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, University of Michigan.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53 (3), 801-813.
- Plötzner, R., Leuders, T. & Wichert, A. (Hrsg.) (2009). *Lernchance Computer. Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbünden*. Münster: Waxmann Verlag.
- Probst, G., Raub, S. & Romhardt, K. (2006). *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen* (5. Auflage). Wiesbaden: Gabler.
- Rat der Europäischen Union (2009). *Schlussfolgerungen des Rates vom 12. Mai 2009 zu einem strategischen Rahmen für die europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der allgemeinen und beruflichen Bildung („ET 2020“)*. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009XG0528%2801%29&from=EN>, Abruf: 14.07.2017.
- Regnet, E. & Hofmann, L. M. (2003). *Mit Weiterbildung die Wettbewerbsfähigkeit steigern*. In Hofmann, L. M. & Regnet, E. (Hrsg.). *Innovative Weiterbildungskonzepte. Trends, Inhalte und Methoden der Personalentwicklung in Unternehmen* (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Göttingen: Hogrefe Verlag, 13-25.

- Reimer, R. T. D. (2010). *Lernen mit Medien in der Erwachsenenbildung*. Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online (EEO). Weinheim: Juventa Verlag.
- Reinmann, G. (2011). *Wissensmanagement beim Online-Lernen*. In Klimsa, P. & Issing, L. J. (Hrsg.). *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (2., verbesserte und ergänzte Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 217-228.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1997). *Lehren im Erwachsenenalter. Auffassungen vom Lehren und Lernen, Prinzipien und Methoden*. In Weinert, F. E. & Mandl, H. (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie – Themenbereich D Praxisgebiete, Serie I Pädagogische Psychologie, Band 4 Psychologie der Erwachsenenbildung*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 355-404.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1998). Lernen im Internet – Eine Frage des Wissensmanagements? *GDI IMPULS*, 1, 34-42.
- Röll, F. J. (2003). *Pädagogik der Navigation. Selbstgesteuertes Lernen durch Neue Medien*. München: kopaed.
- Rott, C. (1995). *Sensorische und intellektuelle Entwicklung im Alter: Ergebnisse der Bonner Längsschnittstudie des Alterns (BOLSA)*. In Kruse, A. & Schmitz-Scherzer, R. (Hrsg.). *Psychologie der Lebensalter*. Darmstadt: Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, 217-229.
- Ruf, T. (2013). *Gestaltung kognitiver Unterstützungsangebote in multimedialen Lernumgebungen. Entwicklung einer gebrauchstauglichen Benutzerschnittstelle und empirische Evaluation der Nutzung*. Berlin: Logos Verlag.
- Sarasin, S. (1995). *Das Lernen und Lehren von Lernstrategien. Theoretische Hintergründe und eine empirische Untersuchung zur Theorie „Choreographien unterrichtlichen Lernens“*. Hamburg: Dr. Kovač Verlag.
- Schanz, H. (2015). *Wissenschaft in der Weiterbildung – Modularisierung als integrale Strategie zur Stärkung der Weiterbildungsangebote von forschungsstarken Hochschulen*. In Besters-Dilger, J. & Neuhaus, G. (Hrsg.). *Modulare wissenschaftliche Weiterbildung für heterogene Zielgruppen entwickeln. Formen – Methoden – Herausforderungen*. Freiburg i.Br.: Rombach Verlag, 17-40.
- Schaumburg, H. & Issing, L. J. (2004). *Lernpsychologische und didaktische Aspekte des Online-Lernens*. In Meister, D. M. (Hrsg.). *Online-Lernen und Weiterbildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 77-90.
- Schiefele, U. (2005). *Prüfungsnabe Erfassung von Lernstrategien und deren Vorhersagewert für nachfolgende Lernleistungen*. In Artelt, C. & Moschner, B. (Hrsg.). *Lernstrategien und Metakognition. Implikationen für Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann Verlag, 13-41.
- Schiefele, U. & Pekrun, R. (1996). *Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens*. In Weinert, F. E. (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie – Themenbereich D Praxisgebiete, Serie I Pädagogische Psychologie, Band 2 Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 249-278.

- Schiefele, U. & Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen. Ein Überblick zu Ergebnissen der Forschung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8 (1), 1-13.
- Schlag, S. (2011). *Kognitive Strategien zur Förderung des Text- und Bildverstehens beim Lernen mit illustrierten Texten. Theoretische Konzeptualisierung und empirische Prüfung*. Berlin: Logos Verlag.
- Schmeck, R. R. (1988). *An Introduction to Strategies and Styles of Learning*. In Schmeck, R. R. (Hrsg.). *Learning Strategies and Learning Styles*. New York: Plenum Press, 3-19.
- Schmiel, M. & Sommer, K.-H. (1991). *Lernförderung Erwachsener*. Heidelberg: Sauer-Verlag.
- Schmitz, B. (2003). Selbstregulation – Sackgasse oder Weg mit Forschungsperspektive? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (3/4), 221-232.
- Schnotz, W. (2014). *Integrated Model of Text and Picture Comprehension*. In Mayer, R. E. (Hrsg.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Auflage). Cambridge: University Press, 72-103.
- Schnotz, W. & Horz, H. (2011). *Online-Lernen mit Texten und Bildern*. In Klimsa, P. & Issing, L. J. (Hrsg.). *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (2., verbesserte und ergänzte Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 87-103.
- Schrader, J. (2008). *Lerntypen bei Erwachsenen. Empirische Analysen zum Lernen und Lehren in der beruflichen Weiterbildung* (2., ergänzte Auflage). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen. Entwicklung und Evaluation von Trainingsansätzen für Berufstätige*. Münster: Waxmann Verlag.
- Schütte, M., Wirth, J. & Leutner, D. (2010). Selbstregulationskompetenz beim Lernen aus Sachtexten – Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzstrukturmodells. Projekt Selbstregulationskompetenz. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56. Beiheft, 249-257.
- Schulmeister, R. (2002). Taxonomie der Interaktivität von Multimedia – Ein Beitrag zur aktuellen Metadaten-Diskussion. *it + ti*, 44 (4), 193-199. URL: <http://rolf.schulmeister.com/pdfs/interaktivitaet.pdf>, Abruf: 22.06.2017.
- Schulz-Wendler, B. (2001). *Lernstile und Fremdsprachenlernen: empirische Studie zum computergestützten Grammatiklernen*. Bochum: AKS-Verlag.
- Seeber, G., Boerner, S., Keller, H. & Beinborn, P. (2004). Strategien selbstorganisierten Lernens bei berufstätigen Studierenden. Ausgewählte Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. *Wissenschaftliche Hochschule Lahr (Diskussionspapier Nr. 2)*.
- Seel, N. M. & Ifenthaler, D. (2009). *Online lernen und lehren*. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- Seufert, T. (2003). Supporting coherence formation in learning from multiple representations. *Learning and Instruction*, 13(2), 227-237.
- Seufert, T. (2009). *Lernen mit multiplen Repräsentationen – Gestaltungs- und Verarbeitungsstrategien*.

- In Plötzner, R., Leuders, T. & Wichert, A. (Hrsg.). *Lernchance Computer. Strategien für das Lernen mit digitalen Medienverbünden*. Münster: Waxmann Verlag, 45-66.
- Siebert, H. (2012a). *Didaktisches Handeln in der Erwachsenenbildung. Didaktik aus konstruktivistischer Sicht* (7., überarbeitete Auflage). Augsburg: Zentrum für interdisziplinäres erfahrungsorientiertes Lernen GmbH (ZIEL).
- Siebert, H. (2012b). *Lernen und Bildung Erwachsener* (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Simons, P. R. J. (1992). *Lernen, selbständig zu lernen – ein Rahmenmodell*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Lern- und Denkstrategien. Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 251-264.
- Statistisches Bundesamt (2016). *Statistisches Jahrbuch 2016 – Deutschland und Internationales*. Wiesbaden.
- Stockmann, R. & Meyer, W. (2014). *Evaluation. Eine Einführung* (2., überarbeitete und aktualisierte Auflage). Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- Straka, G. A. (2006). *Lernstrategien in Modellen selbst gesteuerten Lernens*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 390-404.
- Streblov, L. & Schiefele, U. (2006). *Lernstrategien im Studium*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 352-364.
- Tergan, S.-O. (2004). *Wissensmanagement und Online-Lernen*. In Meister, D. M. (Hrsg.). *Online-Lernen und Weiterbildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 93-104.
- Tergan, S.-O. (2006). *Individuelles Wissens- und Informationsmanagement mit Concept Maps beim ressourcenbasierten Lernen*. In Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag, 307-324.
- Tippelt, R. & von Hippel, A. (2011). *Einleitung*. In Tippelt, R. & von Hippel, A. (Hrsg.). *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* (5. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 11-21.
- Tippelt, R. & Kadera, S. (2014). *Lernumwelten in der Erwachsenen- und Weiterbildung*. In Seidel, T. & Krapp, A. (Hrsg.). *Pädagogische Psychologie* (6., vollständig überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz Verlag, 455-480.
- Tuijnman, A. & van der Kamp, M. (1992). *Learning for life: New ideas, new significance*. In Tuijnman, A. & van der Kamp, M. (Hrsg.). *Learning across the lifespan. Theories, research, policies*. Oxford: Pergamon Press, 3-16.
- van der Kamp, M. (1992). *Effective adult learning*. In Tuijnman, A. & van der Kamp, M. (Hrsg.). *Learning across the lifespan. Theories, research, policies*. Oxford: Pergamon Press, 191-203.
- Veenman, M. V. J. (2005). *The assessment of Metacognitive Skills: What can be learned from mul-*

- ti-method designs?* In Artelt, C. & Moschner, B. (Hrsg.). *Lernstrategien und Metakognition. Implikationen für Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann Verlag, 77-99.
- Wannemacher, K. (2014). *Digitale Weiterbildungsangebote an deutschsprachigen Hochschulen*. In Fischer, H. & Köhler, T. (Hrsg.). *Postgraduale Bildung mit digitalen Medien. Fallbeispiele aus den sächsischen Hochschulen*. Münster: Waxmann Verlag, 13-25.
- Wässle, C. (2008). *E-Learning am Arbeitsplatz. Entwicklung und Erprobung eines E-Learning-Programms zur Förderung spezifischer Lernstrategien*. Mannheim University Press.
- Walber, M. (2013). Selbststeuerung und E-Learning. Ein altes Prinzip im neuen Gewand? *Hochschule und Weiterbildung*, 1, 70-78.
- Weber, P. J. & Werner, S. (2005). *Online Lernen in der Aus- und Weiterbildung. Ein Modell für die Praxis*. Hamburg: Reinhold Krämer Verlag.
- Weidenmann, B. (1988). *Psychische Prozesse beim Verstehen von Bildern*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Weidenmann, B. (2011). *Multimedia, Multicodierung und Multimodalität beim Online-Lernen*. In Klimsa, P. & Issing, L. J. (Hrsg.). *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (2., verbesserte und ergänzte Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 73-86.
- Weinert, F. E. (1982). Selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung, Methode und Ziel des Unterrichts Weinert. *Unterrichtswissenschaft*, 2, 99-110.
- Weinert, F. E. (1995). *Gedächtnisdefizite und Lernpotentiale: Diskrepanzen, Differenzen und Determinanten des geistigen Alterns*. In Kruse, A. & Schmitz-Scherzer, R. (Hrsg.). *Psychologie der Lebensalter*. Darmstadt: Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, 209-215.
- Weinstein, C. E. (1988). *Assessment and Training of Student Learning Strategies*. In Schmeck, R. R. (Hrsg.). *Learning Strategies and Learning Styles. Perspectives and Differences*. New York, 291-316.
- Weinstein, C. E. (1994). *Strategic Learning/ Strategic Teaching: Flip Sides of a Coin*. In Pintrich, P. R., Brown, D. R. & Weinstein, C. E. (Hrsg.). *Student Motivation, Cognition, and Learning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 257-273.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. F. (1986). *The Teaching of Learning Strategies*. In Wittrock, M. C. (Hrsg.). *Handbook of Research on Teaching – Third Edition*. New York: MacMillan Publishing Company, 315-327.
- Wesseler, M. (2011). *Evaluation und Evaluationsforschung*. In Tippelt, R. & Hippel, A. v. (Hrsg.). *Handbuch Erwachsenenbildung/ Weiterbildung* (5. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1031-1048.
- Wild, E., Hofer, M., & Pekrun, R. (2006). *Psychologie des Lernalers*. In Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.). *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (5., vollständig überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz Verlag, 203-267.

- Wild, K.-P. (2000). *Lernstrategien im Studium. Strukturen und Bedingungen*. Münster: Waxmann Verlag.
- Wild, K.-P. (2010). *Lernstrategien und Lernstile*. In Rost, D. H. (Hrsg.). *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (4., überarbeitete und erweiterte Auflage). Weinheim: Beltz Verlag, 479-485.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15 (4), 185-200.
- Wild, K.-P., Schiefele, U. & Winteler, A. (1992). *LIST: Ein Verfahren zur Erfassung von Lernstrategien im Studium*. In Krapp, A. (Hrsg.). *Gelbe Reihe – Arbeiten zur Empirischen Pädagogik und Pädagogischen Psychologie*, Nr. 20. München: Universität der Bundeswehr.
- Wilkesmann, U. (2010). Die vier Dilemmata der wissenschaftlichen Weiterbildung. *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 30 (1), 28–42.
- Winne, P. H. (1996). A Metacognitive View Of Individual Differences In Self-Regulated Learning. *Learning and Individual Differences*, 8 (4), 327-353.
- Wirth, J. (2004). *Selbstregulation von Lernprozessen*. Münster: Waxmann Verlag.
- Wirth, J. (2005). *Selbstreguliertes Lernen in komplexen und dynamischen Situationen. Die Nutzung von Handlungsdaten zur Erfassung verschiedener Aspekte der Lernprozessregulation*. In Artelt, C. & Moschner, B. (Hrsg.). *Lernstrategien und Metakognition. Implikationen für Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann Verlag, 101-127.
- Wolf, S. (2011). *Teilnahme an wissenschaftlicher Weiterbildung. Entwicklung eines Erklärungsmodells unter Berücksichtigung des Hochschulimages*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Wolter, A. (2011). Die Entwicklung wissenschaftlicher Weiterbildung in Deutschland: Von der postgradualen Weiterbildung zum lebenslangen Lernen. *Beiträge zur Hochschulforschung*, 33 (4), 8-35.
- Ziegler, K., Hofmann, F. & Astleitner, H. (2003). *Selbstreguliertes Lernen und Internet. Theoretische und empirische Grundlagen von Qualitätssicherungsmaßnahmen beim E-Learning*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH.
- Zimmermann, B. J. (2000). *Attaining Self-Regulation. A Social Cognitive Perspective*. In Boekaerts, M., Pintrich, P. R. & Zeidner, M. (Hrsg.). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, CA: Academic Press, 13-39.
- Zimmermann, B. J. & Martinez-Pons, M. (1990). Student Differences in Self-Regulated Learning: Relating Grade, Sex, and Giftedness to Self-Efficacy and Strategy Use. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 51-59.

Anhang

Anhang A: Entwicklungsschritte des Fragebogeninventars

Teilbereich: Motivationale Aspekte

Intrinsische Motivation

Items MSLQ-Fragebogen	Angepasste Items SIN-Fragebogen
01 In a class like this, I prefer course material that really challenges me so I can learn new things.	01 Ich bevorzuge Lernmaterial, das mich sehr herausfordert, damit ich Neues lerne.
16 In a class like this, I prefer course material that arouses my curiosity, even if it is difficult to learn.	04 Ich bevorzuge Lernmaterial, das mich neugierig macht, auch wenn es schwer zu lernen ist.
22 The most satisfying thing for me in this course is trying to understand the content as thoroughly as possible.	07 Ich habe den Anspruch an mich, den Lerninhalt so gut es geht zu verstehen.

Extrinsische Motivation

Items MSLQ-Fragebogen	Angepasste Items SIN-Fragebogen
07 Getting a good grade in this class is the most satisfying thing for me right now.	02 Das wichtigste für mich ist, eine gute Note in der Abschlussprüfung zu bekommen.
13 If I can, I want to get better grades in this class than most of the other students.	05 Ich versuche, bessere Noten als viele meiner Studienkollegen zu bekommen.
30 I want to do well in this class because it is important to show my ability to my family, friends, employer, or others.	08 Ich will in dem Modul gut abschneiden, weil es wichtig für mich ist, meine Fähigkeiten meiner Familie, meinen Freunden, meinem Arbeitgeber etc. zu zeigen.

Selbstwirksamkeit/Erfolgszuversicht

Items MSLQ-Fragebogen	Angepasste Items SIN-Fragebogen
06 I'm certain I can understand the most difficult material presented in the readings for this course.	06 Ich bin zuversichtlich, dass ich die schwierigsten Lerninhalte aus den E-Lectures verstehen kann.
12 I'm confident I can understand the basic concepts taught in this course.	03 Ich bin zuversichtlich, dass ich die grundlegenden Konzepte in den E-Lectures verstehen kann.
31 Considering the difficulty of this course, the teacher, and my skills, I think I will do well in this class.	09 Wenn ich die Schwierigkeit der Inhalte mit meinen Fähigkeiten vergleiche, denke ich, dass ich das Weiterbildungsangebot gut meistern werde.

*Teilbereich: Kognitive Strategien***Organisation**

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)		Angepasste Items SIN-Fragebogen
01	Ich fertige Tabellen, Diagramme oder Schaubilder an, um den Stoff der Veranstaltung besser strukturiert vorliegen zu haben.	.45
14	Ich mache mir kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Inhalte als Gedankenstütze.	.74
65	Für größere Stoffmengen fertige ich eine Gliederung an, die die Struktur des Stoffs am besten wiedergibt.	.77
10	Ich fertige Tabellen, Diagramme oder Schaubilder an, um den Stoff der E-Lecture besser strukturiert vorliegen zu haben.	
22	Ich mache mir kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Inhalte einer E-Lecture als Gedankenstütze.	
34	Für größere Stoffmengen fertige ich eine Gliederung an, die die Struktur des Stoffs am besten wiedergibt.	

Zusammenhänge

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)		Angepasste Items SIN-Fragebogen
17	Zu neuen Konzepten stelle ich mir praktische Anwendungen vor.	.67
28	Ich versuche, neue Begriffe oder Theorien auf mir bereits bekannte Begriffe und Theorien zu beziehen.	.56
73	Ich überlege mir, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.	.46
23	Zu neuen Konzepten stelle ich mir praktische Anwendungen vor.	
11	Ich versuche, neue Begriffe oder Theorien auf mir bereits bekannte Begriffe und Theorien zu beziehen.	
35	Ich überlege mir, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.	

Kritisches Prüfen

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)		Angepasste Items SIN-Fragebogen
29	Ich denke über Alternativen zu den Behauptungen oder Schlussfolgerungen in den Lerntexten nach.	.62
50	Es ist für mich sehr reizvoll, widersprüchliche Aussagen aus verschiedenen Texten aufzuklären.	.57
74	Das, was ich lerne, prüfe ich auch kritisch.	.65
24	Ich denke über Alternativen zu den Behauptungen oder Schlussfolgerungen in den E-Lectures nach.	
12	Es ist für mich sehr reizvoll, widersprüchliche Aussagen aus verschiedenen E-Lectures aufzuklären.	
36	Das, was ich lerne, prüfe ich auch kritisch.	

Wiederholen

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)		Angepasste Items SIN-Fragebogen
19	Ich lese meine Aufzeichnungen mehrmals hintereinander durch.	.59
60	Ich lerne Regeln, Fachbegriffe oder Formeln auswendig.	.70
69	Ich lerne den Lernstoff anhand von Skripten oder anderen Aufzeichnungen möglichst auswendig.	.72
13	Ich lese eine E-Lecture oder meine Aufzeichnung mehrmals hintereinander durch.	
25	Ich lerne besonders Regeln, Fachbegriffe oder Formeln auswendig.	
37	Ich lerne den gesamten Lernstoff aus den E-Lectures möglichst auswendig.	

*Teilbereich: Metakognitive Strategien***Metakognitive Strategien**

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)		Angepasste Items SIN-Fragebogen
<i>Planung</i>		<i>Planung</i>
05	Ich versuche, mir vorher genau zu überlegen, welche Teile eines bestimmten Themengebiets ich lernen muss und welche nicht. .59	14 Ich versuche, mir vorher genau zu überlegen, welche Teile einer E-Lecture ich lernen muss und welche nicht.
31	Vor dem Lernen eines Stoffgebiets überlege ich mir, wie ich am effektivsten vorgehen kann. .68	38 Vor dem Lernen eines Stoffgebiets überlege ich mir, wie ich am effektivsten vorgehen kann.
<i>Überwachung</i>		<i>Überwachung</i>
61	Um Wissenslücken festzustellen, rekapituliere ich die wichtigsten Inhalte, ohne meine Unterlagen zu Hilfe zu nehmen. .52	26 Um Wissenslücken festzustellen, rekapituliere ich die wichtigsten Inhalte, ohne meine Unterlagen zu Hilfe zu nehmen.
70	Ich bearbeite zusätzliche Aufgaben, um festzustellen, ob ich den Stoff wirklich verstanden habe. .65	39 Ich bearbeite zusätzliche Aufgaben, um festzustellen, ob ich den Stoff wirklich verstanden habe.
<i>Regulation</i>		<i>Regulation</i>
06	Wenn ich einen schwierigen Text vorliegen habe, passe ich meine Lerntechnik den höheren Anforderungen an (z.B. durch langsames Lesen). .74	27 Wenn ich einen schwierigen Text vorliegen habe, passe ich meine Lerntechnik den höheren Anforderungen an (z.B. durch langsames Lesen).
77	Wenn mir eine bestimmte Textstelle verworren und unklar erscheint, gehe ich sie noch einmal langsam durch. .75	15 Wenn mir eine bestimmte Textstelle verworren und unklar erscheint, gehe ich sie noch einmal langsam durch.

*Teilbereich: Interne Ressourcenstrategien***Anstrengung**

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)		Angepasste Items SIN-Fragebogen
21	Ich strenge mich auch dann an, wenn mir der Stoff überhaupt nicht liegt. .56	16 Ich strenge mich auch dann an, wenn mir der Stoff überhaupt nicht liegt.
43	Ich lerne auch spätabends und am Wochenende, wenn es sein muss. .58	28 Ich lerne auch spätabends und am Wochenende, wenn es sein muss.
32	Ich gebe nicht auf, auch wenn der Stoff sehr schwierig oder komplex ist. .47	40 Ich gebe nicht auf, auch wenn der Stoff sehr schwierig oder komplex ist.

Konzentration

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)		Angepasste Items SIN-Fragebogen
10	Beim Lernen merke ich, dass meine Gedanken abschweifen. .80	17 Beim Lernen merke ich, dass meine Gedanken abschweifen.
54	Wenn ich lerne, bin ich leicht abzulenken. .77	29 Wenn ich lerne, bin ich leicht abzulenken.
63	Meine Konzentration hält nicht lange an. .74	41 Meine Konzentration hält nicht lange an.

Zeitmanagement

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)			Angepasste Items SIN-Fragebogen	
11	Beim Lernen halte ich mich an einen bestimmten Zeitplan.	.82	30	Beim Lernen halte ich mich an einen bestimmten Zeitplan.
23	Ich lege bestimmte Zeiten fest, zu denen ich dann lerne.	.78	18	Ich lege bestimmte Zeiten fest, zu denen ich dann lerne.
45	Ich lege vor jeder Lernphase eine bestimmte Zeitdauer fest.	.76	42	Ich lege vor jeder Lernphase eine bestimmte Zeitdauer fest.

*Teilbereich: Externe Ressourcenstrategien***Gestaltung der Lernumgebung**

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)			Angepasste Items SIN-Fragebogen	
24	Ich gestalte meine Umgebung so, dass ich möglichst wenig vom Lernen abgelenkt werde.	.55	19	Ich gestalte meine Umgebung so, dass ich möglichst wenig vom Lernen abgelenkt werde.
64	Die wichtigsten Unterlagen habe ich an meinem Arbeitsplatz griffbereit.	.73	31	Die wichtigsten Unterlagen habe ich an meinem Lernort griffbereit.
46	Wenn ich lerne, Sorge ich dafür, dass ich in Ruhe arbeiten kann.	.64	43	Wenn ich lerne, Sorge ich dafür, dass ich in Ruhe arbeiten kann.

Lernen mit Studienkollegen

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)			Angepasste Items SIN-Fragebogen	
15	Ich nehme mir Zeit, um mit Studienkollegen über den Stoff zu diskutieren.	.78	20	Ich nehme mir Zeit, um mit Studienkollegen über den Stoff zu diskutieren.
57	Wenn mir etwas nicht klar ist, so frage ich einen Studienkollegen um Rat.	.78	32	Wenn mir etwas nicht klar ist, so frage ich einen Studienkollegen um Rat (über Forum, privat etc.).
07	Ich bearbeite Texte oder Aufgaben zusammen mit meinen Studienkollegen.	.81	44	Ich bearbeite die E-Lecture oder Aufgaben zusammen mit meinen Studienkollegen.

Literatur

Items LIST-Fragebogen (mit Faktorladung)			Angepasste Items SIN-Fragebogen	
27	Fehlende Informationen suche ich mir aus verschiedenen Quellen zusammen (z.B. Mitschriften, Bücher, Fachzeitschriften).	.79	21	Fehlende Informationen suche ich mir aus verschiedenen Quellen zusammen (z.B. Bücher, Fachzeitschriften oder Internet).
16	Wenn ich einen Fachbegriff nicht verstehe, so schlage ich in einem Wörterbuch nach.	.41	33	Wenn ich einen Fachbegriff nicht verstehe, so schlage ich in einem (Online-) Wörterbuch nach.

Anhang B: Fragebogenkatalog des SIN-Fragebogens

Liebe Teilnehmende,

im Folgenden möchte ich gerne mehr über Euer gegenwärtiges Lernverhalten im Selbststudium erfahren. Die Fragen beziehen sich ausschließlich auf die Auseinandersetzung mit den E-Lectures – damit sind die PDFs der einzelnen Lerneinheiten gemeint, die auf ILIAS unter Lehrmaterialien im regelmäßigen Abstand hochgeladen werden.

Dabei gibt es keine richtigen oder falschen Antworten, sondern es interessiert nur Euer persönliches Lernverhalten. Alle Angaben, die Ihr macht, werden für die Auswertung von Eurem ILIAS-Account getrennt. Dadurch ist eine vollständig anonyme Auswertung gewährleistet. Daher möchte ich Euch um eine vollständige und ehrliche Rückmeldung bitten!

Die Bearbeitungszeit beträgt **ca. 15 Minuten**. Bitte füllt diesen bis **spätestens 13. April** aus.

Vielen Dank für Eure Teilnahme und damit die Unterstützung meiner Masterarbeit!

Hinweis zum Ausfüllen: Bitte gib bei jeder Aussage an, inwiefern diese auf Dich zutrifft. Du kannst Deine Antwort von „Trifft überhaupt nicht zu“ (1) bis „Trifft voll und ganz zu“ (5) abstufen. Wenn Du eine Aussage nicht beantworten kannst, kreuze bitte „Keine Angabe“ an.

	Fragen zu Deiner Motivation	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils- teils	Trifft eher zu	Trifft voll und ganz zu	Keine Angabe
01	Ich bevorzuge Lernmaterial, das mich sehr herausfordert, damit ich Neues lerne.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
02	Das wichtigste für mich ist, eine gute Note in der Abschlussprüfung zu bekommen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
03	Ich bin zuversichtlich, dass ich die grundlegenden Konzepte in den E-Lectures verstehen kann.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
04	Ich bevorzuge Lernmaterial, das mich neugierig macht, auch wenn es schwer zu lernen ist.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
05	Ich versuche, bessere Noten als viele meiner Studienkollegen zu bekommen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
06	Ich bin zuversichtlich, dass ich die schwierigsten Lerninhalte aus den E-Lectures verstehen kann.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
07	Ich habe den Anspruch an mich, den Lerninhalt so gut es geht zu verstehen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>

08	Ich will in dem Modul gut abschneiden, weil es wichtig für mich ist, meine Fähigkeiten meiner Familie, meinen Freunden, meinem Arbeitgeber etc. zu zeigen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
09	Wenn ich die Schwierigkeit der Inhalte mit meinen Fähigkeiten vergleiche, denke ich, dass ich das Weiterbildungsangebot gut meistern werde.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
Sonstige Anmerkungen:							

Hinweis zum Ausfüllen: Bitte gib für jede der im Folgenden genannten Aktivitäten die Häufigkeit an, mit der Du diese üblicherweise ausführst, um den Lernstoff zu verstehen und um Dich ggf. schon auf die Prüfung vorzubereiten. Du kannst Deine Antwort von „sehr selten“ (1) bis „sehr oft“ (5) abstufen. Wenn Dir eine Tätigkeit völlig unbekannt ist, kreuze bitte „Kenne ich nicht“ an.

	Fragen zu Deinem persönlichen Lernverhalten	Sehr selten	Selten	Manchmal	Oft	Sehr oft	Keine Angabe
10	Ich fertige Tabellen, Diagramme oder Schaubilder an, um den Stoff der E-Lecture besser strukturiert vorliegen zu haben.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
11	Ich versuche, neue Begriffe oder Theorien auf mir bereits bekannte Begriffe und Theorien zu beziehen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
12	Es ist für mich sehr reizvoll, widersprüchliche Aussagen aus verschiedenen E-Lectures aufzuklären.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
13	Ich lese eine E-Lecture oder meine Aufzeichnungen mehrmals hintereinander durch.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
14	Ich versuche, mir vorher genau zu überlegen, welche Teile einer E-Lecture ich lernen muss und welche nicht.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
15	Wenn mir eine bestimmte Textstelle verworren und unklar erscheint, gehe ich sie noch einmal langsam durch.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
16	Ich strengte mich auch dann an, wenn mir der Stoff überhaupt nicht liegt.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>

17	Beim Lernen merke ich, dass meine Gedanken abschweifen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
18	Ich lege bestimmte Zeiten fest, zu denen ich dann lerne.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
19	Ich gestalte meine Umgebung so, dass ich möglichst wenig vom Lernen abgelenkt werde.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
20	Ich nehme mir Zeit, um mit Studienkollegen über den Stoff zu diskutieren.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
21	Fehlende Informationen suche ich mir aus verschiedenen Quellen zusammen (z.B. Bücher, Fachzeitschriften oder Internet).	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
22	Ich mache mir kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Inhalte einer E-Lecture als Gedankenstütze.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
23	Zu neuen Konzepten stelle ich mir praktische Anwendungen vor.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
24	Ich denke über Alternativen zu den Behauptungen oder Schlussfolgerungen in den E-Lectures nach.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
25	Ich lerne besonders Regeln, Fachbegriffe oder Formeln auswendig.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
26	Um Wissenslücken festzustellen, rekapituliere ich die wichtigsten Inhalte, ohne meine Unterlagen zu Hilfe zu nehmen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
27	Wenn ich einen schwierigen Text vorliegen habe, passe ich meine Lerntechnik den höheren Anforderungen an (z.B. durch langsames Lesen).	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
28	Ich lerne auch spätabends und am Wochenende, wenn es sein muss.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
29	Wenn ich lerne, bin ich leicht abzulenken.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
30	Beim Lernen halte ich mich an einen bestimmten Zeitplan.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
31	Die wichtigsten Unterlagen habe ich an meinem Lernort griffbereit.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
32	Wenn mir etwas nicht klar ist, so frage ich einen Studienkollegen um Rat (über Forum, privat etc.).	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
33	Wenn ich einen Fachbegriff nicht verstehe, so schlage ich in einem (Online-)Wörterbuch nach.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>

34	Für größere Stoffmengen fertige ich eine Gliederung an, die die Struktur des Stoffs am besten wiedergibt.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
35	Ich überlege mir, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
36	Das, was ich lerne, prüfe ich auch kritisch.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
37	Ich lerne den gesamten Lernstoff aus den E-Lectures möglichst auswendig.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
38	Vor dem Lernen eines Stoffgebiets überlege ich mir, wie ich am effektivsten vorgehen kann.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
39	Ich bearbeite zusätzliche Aufgaben, um festzustellen, ob ich den Stoff wirklich verstanden habe.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
40	Ich gebe nicht auf, auch wenn der Stoff sehr schwierig oder komplex ist.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
41	Meine Konzentration hält nicht lange an.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
42	Ich lege vor jeder Lernphase eine bestimmte Zeitdauer fest.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
43	Wenn ich lerne, Sorge ich dafür, dass ich in Ruhe arbeiten kann.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
44	Ich bearbeite die E-Lecture oder Aufgaben zusammen mit meinen Studienkollegen.	1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>
Sonstige Anmerkungen:							

Allgemeine Fragen

Zum Abschluss möchte ich noch einige allgemeine Rahmenangaben von Dir wissen, damit ich Dein Lernverhalten in einen Kontext setzen kann.

Wöchentliche Lernzeit

Wie viele Stunden wöchentlich arbeitest Du durchschnittlich für das Weiterbildungsprogramm?

- ☐ weniger als 1 Stunde
- ☐ 1-5 Stunden

- ☐ 5-10 Stunden
- ☐ 10-15 Stunden
- ☐ 15-20 Stunden
- ☐ mehr als 20 Stunden

Lernort

Wo lernst Du überwiegend?

- ☐ Zuhause (allein, z.B. in einem eigenen Zimmer)
- ☐ Zuhause (auch andere Personen sind anwesend)
- ☐ Am Arbeitsplatz (allein)
- ☐ Am Arbeitsplatz (mit mehreren Personen)
- ☐ In der Bibliothek
- ☐ Unterwegs (Bus, Bahn etc.)
- ☐ Im Freien
- ☐ Sonstiger Ort: _____

Form der E-Lectures

In welcher Form lernst Du mit den E-Lectures? (Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ Auf PC/Laptop **mit** Internetzugang
- ☐ Auf PC/Laptop **ohne** Internetzugang
- ☐ Auf einem mobilen Endgerät (Smartphone/Tablet) **mit** Internetzugang
- ☐ Auf einem mobilen Endgerät (Smartphone/Tablet) **ohne** Internetzugang
- ☐ Ausgedruckt auf Papier
- ☐ Sonstige Arbeitsform: _____

Mediennutzung

Neben analogen Medienwerkzeugen (wie Papier und Stift) können auch digitale Medien das selbstständige Online-Lernen unterstützen. Unter digitale Medien wird hier jegliches elektronische Gerät verstanden, das während dem Lernen mit den E-Lectures benutzt werden kann, z.B. PC, Laptop, Smartphone, Tablet etc.

Wie nutzt Du digitale Medien während der Auseinandersetzung mit den E-Lectures? (Mehrfachnennungen möglich)

- ☐ zur Informationsrecherche im Internet
- ☐ als Werkzeug zum Schreiben

- ☐ als Werkzeug für andere Lernaktivitäten (z.B. Grafiken erstellen, Sprachaufnahme etc.)
- ☐ zur Kommunikation/Kooperation mit anderen zu Lerninhalten
- ☐ zum Speichern, Organisieren, Verwalten (z.B. Download von Dateien, Anlegen einer Ordnerstruktur, Lesezeichen im Webbrowser etc.)
- ☐ Sonstiges: _____

Vorwissen

Im Laufe des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ wird es eine Lerneinheit zum Thema „Geschäftsmodelle“ geben. In dieser geht es um die Frage, wie ein Speichersystem wirtschaftlich betrieben werden kann (also welche Betreiber-/Geschäftsmodelle am besten dafür geeignet sind).

Wie schätzt Du Dein Vorwissen im Themenbereich der E-Lecture „Geschäftsmodelle“ ein?

- ☐ sehr gering
- ☐ gering
- ☐ mittelmäßig
- ☐ hoch
- ☐ sehr hoch

Einsatz Lernstrategien

Während dem Lernen mit Online-Materialien können verschiedene Lerntechniken und Lernstrategien eingesetzt werden, mit deren Hilfe der Lerninhalt besser verstanden, verarbeitet und eingeprägt werden kann (z.B. Verknüpfung mit vorhandenem Wissen oder bildhafte Vorstellung eines Konzepts).

Kannst Du Dir vorstellen, unter Anleitung solche Lerntechniken und Lernstrategien für das Lernen mit den E-Lectures anzuwenden?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Zeitaufwand Lernstrategien

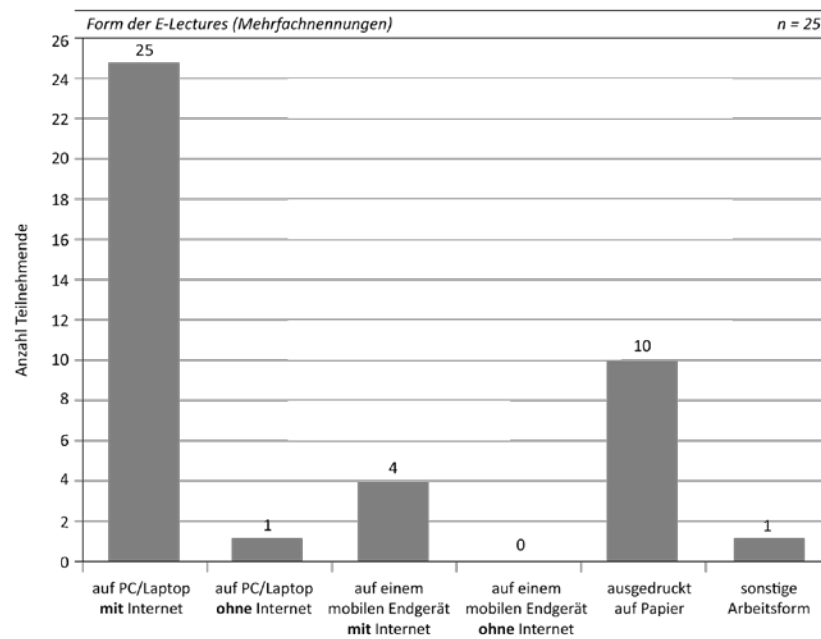
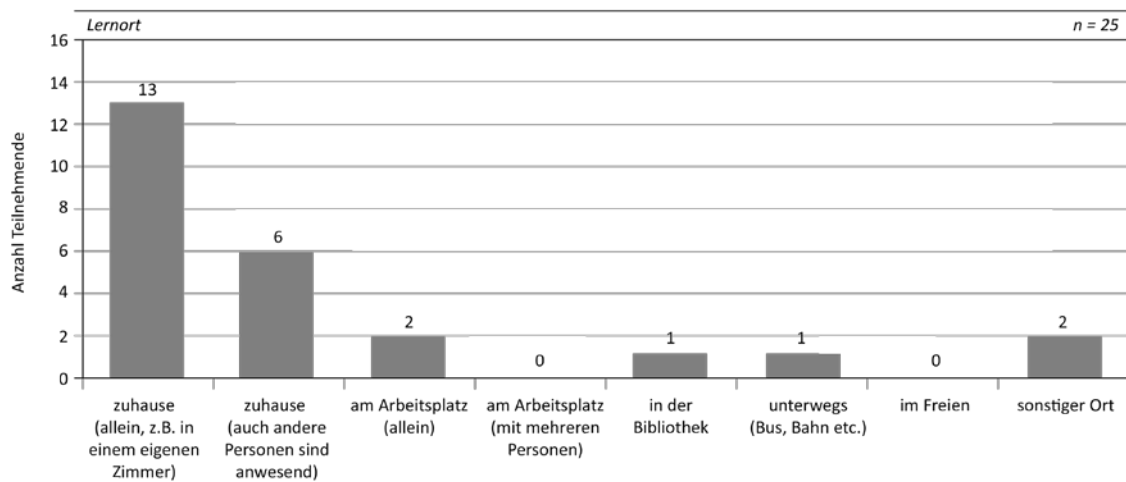
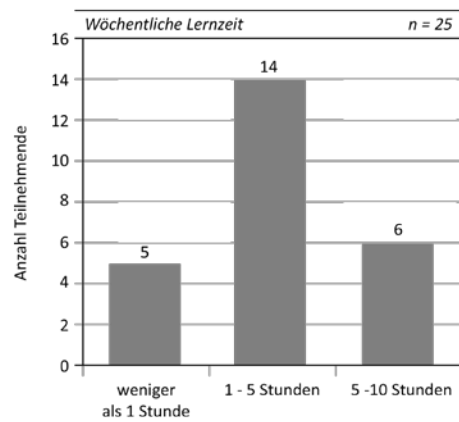
Wie viel Zeit würden Sie für den angeleiteten Einsatz von Lerntechniken und Lernstrategien pro E-Lecture investieren wollen?

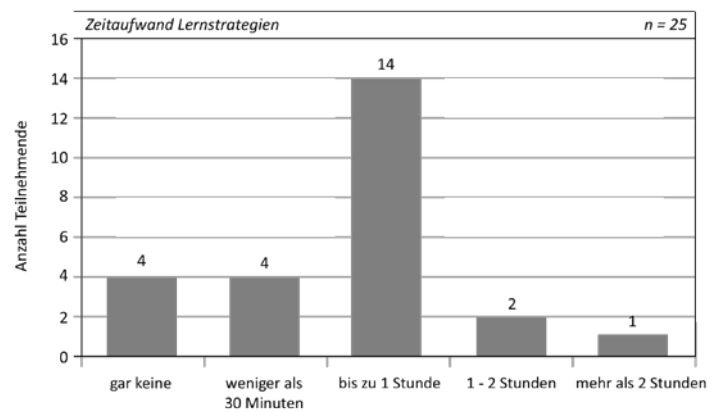
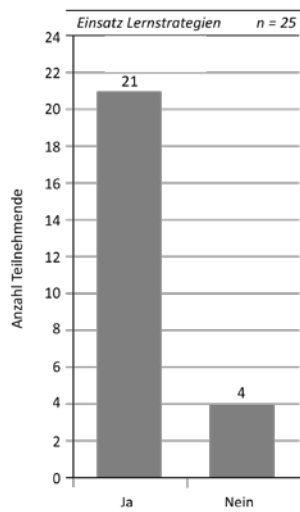
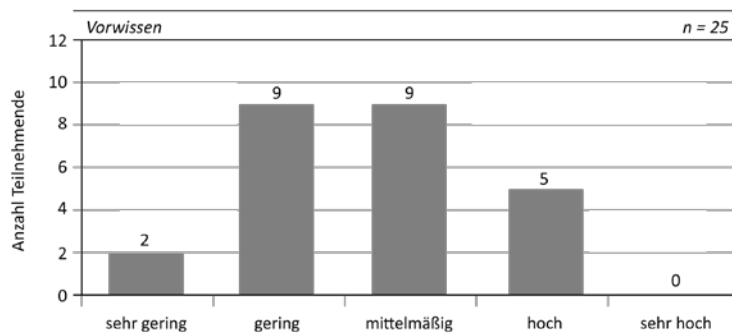
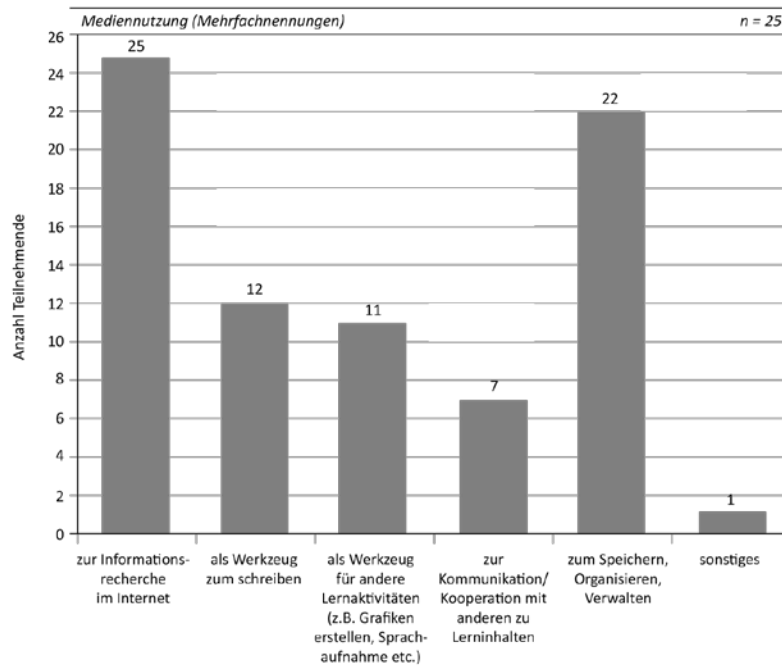
- ☐ gar keine
- ☐ weniger als 30 Minuten
- ☐ bis zu 1 Stunde
- ☐ 1-2 Stunden
- ☐ mehr als 2 Stunden

Anhang C: Korrelationstabelle

Korrelationen														
	Mot_IntGES	Mot_extGES	Mot_SelbGES	Kog_OrgaGES	Kog_LEIZUGES	Kog_KritGES	Kog_WiedGES	Met_GES	IRe_AnstGES	IRe_KonzGES	IRe_ZeitGES	eRe_UmgGES	eRe_KoGES	eRe_LiGES
Mot_IntGES	1	,148	,640**	,346	,428*	,736**	,412*	,345	,535**	-,012	,216	,072	,133	,434*
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
Mot_extGES	,148	1	-,007	,572**	-,058	,085	,302	,369	,107	-,045	,379	,223	,015	,060
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
Mot_SelbGES	,640**	-,007	1	,238	,284	,675**	,488*	,404*	,527**	-,347	,140	,394	,218	,333
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
Kog_OrgaGES	,346	,572**	,238	1	,321	,356	,556**	,616**	,305	-,114	,551**	,337	,434*	,544**
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
Kog_LEIZUGES	,428*	-,058	,284	,321	1	,401*	,526**	,298	,272	,385	,231	,062	,279	,315
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
Kog_KritGES	,736**	,085	,675**	,356	,401*	1	,500*	,631**	,762**	-,136	,147	,448	,445	,608**
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
Kog_WiedGES	,412*	,302	,488*	,556**	,526**	,600*	1	,619**	,496*	,210	,319	,391	,162	,450*
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
Met_GES	,345	,369	,404*	,616**	,298	,631**	,619**	1	,739**	,006	,278	,553**	,483*	,631**
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
IRe_AnstGES	,535**	,107	,527**	,305	,272	,762**	,496*	,739**	1	-,184	,069	,625**	,250	,523**
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
IRe_KonzGES	-,012	-,045	-,347	-,114	,385	-,136	,210	,006	-,184	1	-,112	-,403*	-,327	-,126
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
IRe_ZeitGES	,216	,379	,140	,551**	,231	,147	,319	,278	,089	-,112	1	,195	,412*	,114
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
eRe_UmgGES	,072	,223	,394	,337	,062	,448*	,391	,553**	,625**	-,403*	,195	1	,330	,275
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
eRe_KoGES	,133	,015	,218	,434*	,279	,445*	,162	,483*	,250	-,327	,412*	,330	1	,422*
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
eRe_LiGES	,434*	,060	,333	,544**	,315	,608**	,450*	,631**	,523**	-,126	,114	,275	,422*	1
Korrelation nach Pearson														
Signifikanz (2-seitig)														
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25

Anhang D: Häufigkeitstabellen





Anhang E: Umsetzung des Lernstrategiekonzepts

Dem eigentlichen Lerninhalt innerhalb der LE 11 wurde eine Einführung in die Lernstrategiemaßnahme vorangestellt, die ebenfalls in dem grünen Prompt-Design gestaltet wurde (F1). In Form eines einleitenden Texts wurde eine kurze Beschreibung gegeben, was Lernstrategien sind und welchen Nutzen sie haben. Dazu wurden weiterführende Literaturangaben gemacht, damit interessierte Teilnehmende genauer nachlesen können. Es wurde erläutert, wie die Hilfestellungen in der vorliegenden Lerneinheit zu erkennen sind. Die freiwillige Nutzung der Prompts wurde ebenfalls betont. Neben dieser einführenden Erklärung wurde darüber hinaus in einem Online-Meeting ebenfalls das Lernstrategiekonzept und die Umsetzung in LE 11 kurz nochmals mündlich erläutert. Durch die Betonung des persönlichen Nutzens wird angenommen, dass die Akzeptanz der Lernhilfen und somit die Nutzungswahrscheinlichkeit steigt.

Außerdem wurde in der LE 11 zu Beginn eine Vorstellung ausgewählter PDF-Tools gegeben (F2-7). Die Nützlichkeit der PDF-Tools wurde mit der Möglichkeit zur direkten Umsetzung der Lernstrategiehilfen in dem PDF der Lerneinheit begründet. Dabei wurden drei ausgewählte PDF-Tools für den Online- als auch Offline-Einsatz mit je einem Screenshot und einer bezeichnenden Erklärung der Werkzeuge vorgestellt. In einer zusammenfassenden Tabelle standen die Funktionen und Merkmale der Tools im Überblick.

Im Zentrum der LE 11 „Geschäftsmodelle“ steht das Verstehen und Bewerten von Geschäftsmodellen für den Speichereinsatz und -vermarktung. Der Erwerb von Faktenwissen oder das Konstruieren neuer Geschäftsmodelle steht dabei nicht im Mittelpunkt. Im Laufe der Lerneinheit werden unterschiedliche, bestehende Geschäftskonzepte von Unternehmen in verschiedenen Kontexten zum Einsatz und zur Vermarktung von Energiespeichern an verschiedenen Strommärkten vorgestellt, um den Teilnehmenden einen Eindruck über die Vielfalt von Geschäftskonzepten mit Energiespeichern zu geben. Zu Beginn der Lerneinheit wird ein abstraktes Modell mit vier Dimensionen vorgestellt, welches die vier Schlüsselemente eines erfolgreichen Geschäftsmodells beschreibt. Ein Geschäftsmodell besteht demnach aus einer Nutzen-, Kunden-, Finanz- und Wertschöpfungsdimension. Um nun eine Verbindung zwischen dem abstrakten Modell und den darauffolgenden Geschäftskonzepten der Unternehmen herzustellen, wurde eine Lernhilfe entwickelt, die insbesondere elaborative Prozesse anregen soll:

Elaboration/Kritisches Prüfen (F20, F50, F53, F65, F68, F71, F74, F77, F84, F87, F92)

Das abstrakte Modell mit seinen vier Dimensionen soll auf die Praxisbeispiele der Geschäftskonzepte der Unternehmen übertragen werden. In einem ersten Schritt wird die Beschreibung des jeweiligen Geschäftskonzepts gelesen. Anschließend sollen die gelesenen Informationen den vier Dimensionen des abstrakten Modells zugeordnet werden. Dabei muss der Lernende die Informationen aus dem Text zunächst selektieren, um die wichtigen von den unwichtigen Informationen zu trennen. Anschließend muss er die Informationen organisieren und gruppieren und schließlich auf die vier Dimensionen übertragen. Dabei findet eine Analyse und Bewertung der gelesenen Informationen statt. Die Prompts sind so dargestellt, dass nach jeder Beschreibung der Unternehmenskonzepte das abstrakte Dimensionen-Modell als Gedankenstütze gezeigt wird, woraufhin die Lernenden in vorgegebene Felder neben den Dimensionen die Aspekte der Unternehmenskonzepte eintragen können. Auf der nächsten Seite wird eine Art Lösungsvorschlag gezeigt, mit dem die Lernenden ihre Zuordnung abgleichen können. Somit können die Lernenden sich selbst Feedback geben. Da der Zuordnungsvorschlag erhebt kein Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit, er soll daher eher als Anregung verstanden werden, die eigene vorgenommene Zuordnung kritisch zu überprüfen.

Insgesamt werden 10 Unternehmenskonzepte vorgestellt, bei der diese Lernhilfe eingesetzt wird. Dabei wird bei den ersten Unternehmenskonzepten das vollständige Dimensionen-Modell angezeigt (Abbildung, Bezeichnung der Dimension, Fragestellung der Dimension). Nach und nach wird die Darstellung des Dimensionen-Modells um seine Elemente stufenweise verringert, sodass bei der Vorstellung der letzten Unternehmenskonzepte nur noch die grafische Abbildung des Dimensionen-Modells angezeigt wird. Diese Vorgehensweise im Sinne des Scaffolding zielt auf eine zunehmende Selbständigkeit in der Bewertung der Unternehmenskonzepte ab, bis dieser Prozess verinnerlicht wird. Insgesamt zielt diese Lernhilfe auf alle Informationsverarbeitungsprozesse ab.

Zudem wird am Ende der Unternehmensbeispiele zur Vermarktung von Energiespeicher am Regelenenergiemarkt zu einer kritischen Gesamtbetrachtung der vorgestellten Geschäftsmodelle aufgefordert (F79). Bei dieser Lernhilfe werden die Lernenden angeregt, eine Zusammenfassung der vorgestellten Unternehmensbeispiele in eigenen Worten zu erstellen, in der die Merkmale der Geschäftskonzepte verglichen werden sowie die Vor- und Nachteile der Konzepte herausgearbeitet werden. Dieser Prompt zielt auf eine abstrahierende Gesamtbe-

trachtung der neuen Informationen ab, weshalb ebenfalls besonders die Integration in bestehende Wissensstrukturen und Transformation in eigene Worte angeregt werden.

Im Folgenden werden die verschiedenen Lernstrategien, die durch die Prompts angeregt werden, vorgestellt. Eine Gruppierung in kognitive, metakognitive und ressourcenbezogene Strategien kann aufgrund mehrdeutiger Zuordnungen nicht vorgenommen werden:

Vorwissen aktivieren (F12)

Zu Beginn der Lerneinheit wird der Lernende aufgefordert, die wesentlichen Inhalte der vergangenen Lerneinheiten ins Arbeitsgedächtnis zu rufen, damit diese leichter für Integrationsprozesse zur Verfügung stehen. Gleichzeitig soll der Lernende zur Analyse seines Ist-Zustands angeregt werden, um vorhandene Wissenslücken zu erkennen und seine Lernschritte darauf ausrichten zu können. Außerdem wird der Lernende aufgefordert, sich Fragen zu dem Thema der vorliegenden LE zu notieren. Am Ende kann der Lernende die eigenen Fragestellungen mit den erlernten Inhalten zur Lernerfolgskontrolle abgleichen.

Zusammenfassen (F27, F42)

Nach Abschluss eines Kapitels wird der Lernende aufgefordert, eine Zusammenfassung zum Gelernten in eigenen Worten zu schreiben. Diese Strategie ist zwar keine situationsspezifische, da sie in keinem direkten Bezug zum Thema der Lerninhalte steht, sie zielt aber besonders auf die Unterstützung des Selektions- und Organisationsprozesses durch die Strukturierung von Informationen ab. Da die Inhalte eines Kapitels über mehrere Seiten hinweg verteilt sind, erfordert diese Lernstrategie ein kompaktes Wiederholen kompletter Kapiteleinheiten. Somit wird auf eine gruppierte, kapitelspezifische Zusammenfassung abgezielt. Durch die lineare Struktur des PDFs wird der Lernende ansonsten eher dazu verleitet, sich beim Lernen von Seite zu Seite zu „hangeln“ und weniger dazu angeregt, eine umfassende Sichtweise einzunehmen. Zudem erlaubt eine Zusammenfassung im Sinne des Ressourcenmanagements einen schnellen Zugriff auf die kompakt dargestellten Informationen zu einem späteren Zeitpunkt.

Gesamtzusammenfassung (F102)

Bevor das zusammenfassende Fazit auf der nächsten Seite präsentiert wird, wird der Lernende angehalten, die wesentlichen Inhalte der Lerneinheit zu erinnern und zu notieren. Hier-

durch kann der Lernende im Sinne einer metakognitiven Strategie seinen Wissenszuwachs überprüfen und auf kognitiver Ebene das Memorieren und Verstehen des Lernmaterials fördern. Zudem erhält er durch das nachstehende Fazit eine Art Feedback, das er mit seiner Zusammenfassung abgleichen kann.

Selbstkontrolle: Testfragen überlegen (F104)

Nach dem vollständigen Durcharbeiten der LE wird der Lernende in einer letzten Anregung aufgefordert, sich selbst Prüfungsfragen zum Lerninhalt zu überlegen, die er dann beantworten soll. Zum einen wird dadurch ein Perspektivwechsel erfordert, indem er sich in die Rolle des Prüfers hineinversetzen muss. Zum anderen muss er den Inhalt auf das wesentliche selektieren und organisieren und in Fragestellungen transformieren. Schließlich kann er durch das Beantworten der selbstgestellten Fragen sein Verständnis des Lerninhalts überprüfen und ggf. Wissenslücken aufdecken. Dadurch wird ein gezieltes Wiederholen noch nicht ausreichend verstandener Lerninhalte angeregt. Darüber hinaus wird in dem Prompt dazu angeregt, sich mit den Mitteilnehmenden über die selbstformulierten Prüfungsfragen auszutauschen oder sich gegenseitig welche zu stellen.

Selbsterklärung (F45)

An der Stelle wird das Marktprinzip des EPEX-Spotmarkts in knapper Form dargestellt. Dieses war bereits ausführlich Gegenstand in der vorherigen LE „Betriebsstrategien“. Daher sollte der Lernende bereits über genügend Vorwissen verfügen, diese knapp dargestellten Informationen in seine bestehenden Wissensstrukturen einzuordnen. Um dies zu überprüfen, wird er an dieser Stelle zu einer Selbsterklärung des Spotmarktprinzips aufgefordert. Indem der Lernende in eigenen Worten das eher abstrakte Marktprinzip versucht sich selbst zu erklären, wiederholt er bekanntes Wissen und verknüpft es mit neuem. Gelingt ihm das nicht, so erkennt er Wissenslücken und wird angeregt, gezielt die relevanten Inhalte in der vorherigen LE zu wiederholen oder sich anderer Hilfsmittel zu bedienen.

Umgehen mit Text (F16)

Mit diesem Hinweis wird eine allgemeine Anregung gegeben, wie bestimmte Selektions- und Organisationstechniken, wie Markieren und Unterstreichen von wichtigen Begriffen im Text, eingesetzt werden können. Zudem wird der Ratschlag zum Anfertigen von Notizen oder Kommentaren gegeben, sodass die Aufmerksamkeit beim Lesen erhöht wird.

Hilfsquellen nutzen (F17)

Nach der Vermittlung der Definition von „Geschäftsmodell“ wird der Lernende darauf aufmerksam gemacht, dass an dieser Stelle weitere Informationsquellen herangezogen werden können, falls der Begriff noch nicht verständlich ist. Der Perspektivenwechsel durch den Vergleich mit anderen Definitionen kann die Konstruktion von Verstehensstrukturen unterstützen.

Spezifische Strategien zur Unterstützung der Transformation multipler Repräsentationen***Mindmap*** (F14-15)

Nachdem die Gliederung der Lerneinheit als Vorausschau auf die Inhalte der Lerneinheit präsentiert wurde, wird der Lernende aufgefordert, in Form einer Mindmap alle Begriffe und Stichworte, die ihm zu den aufgelisteten Punkten einfallen aufzuschreiben. Im Sinne des Brainstormings wird das Vorwissen zu den relevanten Begriffen aktiviert. Gleichzeitig wird der Lernende angeregt, diese Begriffe zu ordnen und ihre Strukturierung grafisch darzustellen. Diese externe Visualisierungsstrategie erfordert eine Transformation der propositionalen Repräsentationen in eine räumliche Darstellung. Gleichzeitig wird der Vorschlag gebracht, diese Mindmap im Laufe der Lerneinheit stetig mit neuen Informationen zu erweitern, sodass im Ende die Mindmap als eine Art visuelle Zusammenfassung der Inhalte der LE dient. So kann sie als eine Gedächtnisstütze beim erneuten Wiederholen der Inhalte fungieren. Diese Strategie enthält zudem eine ausführlichere Anleitung zur Gestaltung von Mindmaps inkl. einer weiterführenden Literaturangabe und einer Beispielmindmap. Damit die Gestaltung der Mindmap erleichtert wird, ist bereits eine teilweise ausgearbeitete Mindmap vorgegeben, die der Lernende ergänzen kann.

Grafik selbst erklären (F23-24, F36)

An diesen Stellen wird der Lernende angeregt, nicht Informationen aus Texten sondern aus Abbildungen heraus zu filtern und das dahinter stehende Konzept zu erklären. Hier finden in erster Linie Transformationsprozesse von depiktionalen zu deskriptionalen Repräsentationen statt. Diese Strategie soll das oberflächliche Verstehen von Abbildungen vorbeugen, indem durch die Transformationsprozesse ein tieferes mentales Modell aufgebaut werden soll. Dabei wird eine schrittweise Anleitung gegeben, indem zuerst einzelne relevante Kom-

ponenten der Grafiken identifiziert werden und diese anschließend in Bezug zueinander gesetzt werden. Danach erfolgt die schriftliche oder verbale zusammenfassende Beschreibung der Grafiken. Zudem beinhaltet diese Strategie auch wieder metakognitive Aspekte.

Diagramme verstehen (F47-49, F101)

An dieser Stelle werden mehrere Diagramme zu den Informationen im Text präsentiert, die den zeitlichen Verlauf des flexiblen Einsatzes einer Biogasanlage darstellen. Die Diagramme sollen dazu beitragen, das Prinzip des Spotmarkts zu verstehen. Es stellt ein sehr detailliertes Geschäftskonzeptbeispiel dar. Um einem oberflächlichen Bildverstehen vorzubeugen, werden aufeinanderfolgende Schritte ausführlich angeleitet, wie die einzelnen Diagramme aufeinander in Bezug gesetzt werden können. Dabei wird von einem Diagramm ausgegangen und nach Gemeinsamkeiten in den anderen Diagrammen gesucht. Zuerst werden einzelne Punkte miteinander verglichen, anschließend ganze Entwicklungskurven. Schließlich wird auch diese grafische Darstellung in schriftlicher oder mündlicher Form zusammengefasst, um Transformationsprozesse anzuregen.

Zeichnen (F94-95)

An dieser Stelle wird dem Lernenden eine externe Visualisierungsstrategie angeboten, um die abstrakte Beschreibung der beiden Ansätze Community-Modell und Quartiersmodell in ein Bild zu transferieren. Dabei soll es um eine schemaartige, reduzierte Darstellung der Kernelemente und ihre räumliche Beziehung zueinander gehen. Als Hilfsmittel werden die Elemente vorgegeben, die der Lernende in einem eigenen Bild zueinander in Beziehung setzen muss. Auf der folgenden Seite wird ein möglicher Umsetzungsvorschlag präsentiert, welchen er wieder als Vergleich mit seiner eigenen Darstellung heranziehen kann. Durch eine anschließende schriftliche Zusammenfassung seiner Zeichnung werden ebenfalls Transformationsprozesse multipler Repräsentation angeregt.

Metakognitive Strategien

Diese Strategien sind als Anregungen bzw. Impulse gestaltet. Durch Fragestellungen werden die Lernenden zum Nachdenken angeregt. Diese metakognitiven Prompts bieten neben den anregenden Fragen auch Platz, sich die Gedanken auszuformulieren und in die grünen Kästen zu schreiben.

Lernprozess planen und vorbereiten (F9-10)

Zur Vorbereitung auf die LE werden Fragen zum internen sowie externen Ressourcenmanagement gestellt. Der Lernende wird sich dadurch der Lernumgebung, seiner aktuellen Aufnahmefähigkeit, seiner Motivation und seinem Zeitmanagement bewusst. Daneben wird er auf seine persönliche Zielsetzung aufmerksam gemacht. Es wird erklärt, wie der Lernende sich effektive Ziele setzen kann in Bezug auf verschiedene Aspekte (z.B. Zeitmanagement), danach wird gefragt, wie er diese erreichen kann. Vor dem Einstieg in die eigentliche Thematik der Lerneinheit

Lernprozess überwachen & regulieren (F55-56)

Nach der Hälfte der Lerneinheit wird der Lernende angehalten, über seinen bisherigen Lernfortschritt nachzudenken. Es werden die gleichen Fragen wie zu Beginn der Lerneinheit bzgl. Ressourcenmanagement und Motivation gestellt. Dadurch soll der Lernende seinen bisherigen Lernprozess reflektieren und auf seine anfangs formulierten Ziele hin überprüfen. Bei Problemen oder Abweichungen wird dem Lernenden geraten, seine Ziele oder seine Vorgehensweise entsprechend zu überdenken und anzupassen.

Lernprozess abschließen (F105)

Am Ende der Lerneinheit wird der Lernende mit den gleichen Fragestellungen angeregt, über sein Zeitmanagement, seine Aufmerksamkeitsspanne, seine Anstrengungsregulation, seine Zielsetzung und sein Verständnis der Lerninhalte nachzudenken. Indem die ähnlichen Fragen gestellt werden, kann er seine jeweiligen Antworten zu Beginn, in der Mitte und am Schluss gut miteinander vergleichen und eine abschließende Gesamtbewertung seines Lernprozesses vornehmen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der Großteil der vorgestellten Lernstrategien kognitive und metakognitive Strategien umfassen. Die Lernhilfen sind vermehrt zu Beginn der Lerneinheit platziert, um z.B. durch das Aktivieren von Vorwissen, die Planung des Lernprozesses oder die persönliche Zielsetzung einen optimalen Einstieg in die LE zu ermöglichen. Besonders ist dabei die Vorausschau auf das Inhaltsverzeichnis hervorzuheben. An dieser Stelle wird der Lernende besonders angehalten, sich zuerst einen Überblick über die Lerneinheit mit ihrem strukturellen Aufbau zu verschaffen. In Kombination mit einer Mindmap,

die durch den gesamten Lernprozess hinweg erweitert werden kann, werden die linear dargestellten Informationen in eine räumlich-organisierte Struktur transformiert. Im weiteren Verlauf wird der Lernende immer wieder nach Beendigung eines Kapitels zu eigenständigen Kurzzusammenfassung aufgefordert, um aus der linearen Struktur des PDFs „auszubrechen“ und die gelesenen Informationen zu einzelnen Wissenspaketen zusammenzuführen. Gleichzeitig ermöglichen metakognitive Strategien immer wieder eine gezielte Überprüfung des bisherigen Wissensstandes, um ggf. darauf schon während des Durcharbeitens der LE zu reagieren. An vereinzelten Stellen während der LE werden verschiedene Strategien, wie das in Bezug setzen von Text und Diagramm oder angeregt, die zwar nicht zwingend relevant für das gesamte Verständnis der LE sind. Diese Lernhilfen haben eher eine generelle Aktivierung solcher Strategien zum Ziel. Die meisten Strategien, die in Form von Prompts angeregt werden, zielen auf die Unterstützung von Elaborationsprozessen ab. Im Kern zielt die LE 11 auf das Verstehen und Bewerten von bestehenden Geschäftskonzepten in Bezug zum Einsatz und zur Vermarktung von Energiespeichern in unterschiedlichen Kontexten ab. Aus diesem Grund findet die selbstentwickelte Strategie zur Analyse und Bewertung der vorgestellten Unternehmensbeispiele anhand des theoretischen Dimensionen-Modells am häufigsten Verwendung.

Insgesamt sind in der vorliegenden LE vielmehr Lernhilfen gegeben als vermutlich für das Verständnis der LE notwendig sind. Den Teilnehmenden wurde mehrmals bewusst gemacht, dass sie gezielt diejenigen Lernhilfen auswählen können, die sie für sinnvoll und unterstützend erachten. Für diese erste Umsetzung des Konzepts wurde auf eine breite Vielfalt geachtet, damit die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, dass jeder Lernende seinen Unterstützungsbedarf mit der Nutzung von für seinen Verstehensprozess relevante Lernstrategien decken kann. Gleichzeitig besteht jedoch die Gefahr, dass die Vielzahl an Lernhilfen die Lernenden überfordern, irritieren oder stören kann. Diese und weitere Annahmen gilt es in der folgenden Evaluation zu überprüfen.

Anhang F: Fragenkatalog der Evaluation mit dem Tool „Live-Voting“

Abk.	Frage	Format	Antwortmöglichkeiten
<i>Einstieg</i>	Was hast Du kurz vor diesem Programmpunkt gemacht?	single choice	<input type="checkbox"/> Ich habe mich kurz ausgeruht. <input type="checkbox"/> Ich war draußen, um frische Luft zu tanken. <input type="checkbox"/> Ich habe telefoniert. <input type="checkbox"/> Ich habe Nachrichten verschickt. <input type="checkbox"/> Ich habe bis gerade eben noch gegessen. <input type="checkbox"/> Weiß ich nicht mehr.
<i>Brainstorming</i>	Wenn Du an die LE 11 „Geschäftsmodelle“ zurückdenkst, was kommt Dir dabei in den Sinn? Schreibe dazu kurze Stichworte auf.	Freitext	[...]
<i>Allgemein</i>	Wie stehst Du zu dem Thema Lernstrategien?	multiple choice	<input type="checkbox"/> Ich finde sie wichtig. <input type="checkbox"/> Ich finde sie nicht so wichtig. <input type="checkbox"/> Ich halte Lernstrategien allgemein für überbewertet und überflüssig. <input type="checkbox"/> Ich benutze bzw. probiere viele unterschiedliche Lernstrategien. <input type="checkbox"/> Ich benutze wenig verschiedene Lernstrategien. <input type="checkbox"/> Ich benutze kaum welche.
<i>Gefühl</i>	Wie hast Du Dich während dem Durcharbeiten der LE 11 gefühlt? Kreuze alle Aussagen an, die auf Dich zutreffen.	multiple choice	<input type="checkbox"/> Ich habe mich durch die dargebotenen Lernstrategien bevormundet und in meinem Lernen eingeschränkt gefühlt. <input type="checkbox"/> Ich war dankbar um die Hilfestellungen, die mein Lernen (teilweise) erleichtert haben. <input type="checkbox"/> Ich war abgelenkt und irritiert durch die vielen Hilfestellungen in den grünen Kästen. <input type="checkbox"/> Ich war enttäuscht, weil ich trotz der Nutzung der Lernstrategien den Lerninhalt nicht sehr viel besser verstanden habe. <input type="checkbox"/> Ich war überfordert, weil ich mich durch die Anwendung der Lernstrategien nicht mehr auf den eigentlichen Lerninhalt konzentrieren konnte. <input type="checkbox"/> Ich habe die Hilfestellungen ignoriert und mein eigenes Lernen durchgezogen. <input type="checkbox"/> Keine Angabe

<i>Ja/Nein</i>	Hast Du eine oder mehrere Lernstrategien in LE „Geschäftsmodelle“ benutzt? Und wenn ja, wie? Kreuze alle Aussagen an, die auf Dich zutreffen.	multiple choice	<input type="checkbox"/> Ja, mit einem PDF-Tool <input type="checkbox"/> Ja, mit einem sonstigen Programm/App <input type="checkbox"/> Ja, per Zettel und Stift <input type="checkbox"/> Ja, aber nur in Gedanken <input type="checkbox"/> Nein
<i>PDF-Gründe</i>	Was könnten Gründe sein, weshalb das PDF-Tool nicht genutzt wird? Schreibe dazu kurze Stichworte auf.	Freitext	[...]
<i>Formulierung</i>	Wie empfandest Du die Formulierungen der Lernstrategien?	single choice	<input type="checkbox"/> Sehr verständlich, ich wusste immer, wie die Hilfestellung zu verstehen war <input type="checkbox"/> Überwiegend verständlich <input type="checkbox"/> Nur teilweise verständlich <input type="checkbox"/> Eher schwer verständlich, oft habe ich nicht gewusst, was ich in der Lernstrategie machen sollte <input type="checkbox"/> Keine Angabe
<i>Sinn/Nutzen</i>	Empfandest Du die dargebotenen Lernstrategien in ihrem Sinn und Nutzen nachvollziehbar?	single choice	<input type="checkbox"/> Ja, ich habe oft verstanden, warum sie sinnvoll sind <input type="checkbox"/> Eher ja <input type="checkbox"/> Eher nein <input type="checkbox"/> Nein, ich habe oft nicht verstanden, was die Lernstrategien für einen Sinn haben <input type="checkbox"/> Keine Angabe
<i>Platzierung</i>	Sind die Lernstrategien an den Stellen in der Lerneinheit platziert gewesen, an denen Du Unterstützung gebraucht hast?	single choice	<input type="checkbox"/> Ja, sie waren überwiegend an den richtigen Stellen platziert <input type="checkbox"/> Eher ja <input type="checkbox"/> Eher nein <input type="checkbox"/> Nein, sie waren oft fehlplatziert <input type="checkbox"/> Keine Angabe
<i>Schwierigkeit</i>	Wie schwierig empfandest Du die Umsetzung der Lernstrategien?	single choice	<input type="checkbox"/> Sehr schwierig von der Anwendung her <input type="checkbox"/> Eher schwierig <input type="checkbox"/> Eher leicht <input type="checkbox"/> Sehr leicht von der Anwendung her <input type="checkbox"/> Keine Angabe
<i>Aufwand</i>	Wie empfandest Du den Aufwand der Umsetzung der Lernstrategien?	single choice	<input type="checkbox"/> Sehr hoch, ich habe/hätte lange für eine Lernstrategie gebraucht <input type="checkbox"/> Eher hoch <input type="checkbox"/> Eher gering <input type="checkbox"/> Sehr gering, ich konnte sie gut in meinen Lernumfang integrieren <input type="checkbox"/> Keine Angabe

<i>Wie viele?</i>	Wie viele dieser Hilfestellungen bzw. Anregungen hast Du schätzungsweise benutzt?	single choice	<input type="checkbox"/> Garkeine <input type="checkbox"/> 1 bis 3 <input type="checkbox"/> Weniger als die Hälfte <input type="checkbox"/> Ca. die Hälfte <input type="checkbox"/> Mehr als die Hälfte <input type="checkbox"/> (Fast) Alle
<i>Wie lang?</i>	Wie viel Zeit hast Du schätzungsweise für die zusätzliche Anwendung der Lernstrategien für die gesamte Lerneinheit 11 gebraucht?	single choice	<input type="checkbox"/> Bis zu 10 min <input type="checkbox"/> 10 bis 30 min <input type="checkbox"/> 30 bis 60 min <input type="checkbox"/> 1 bis 2 Stunden <input type="checkbox"/> 2 bis 3 Stunden <input type="checkbox"/> 3 bis 4 Stunden <input type="checkbox"/> 4 bis 5 Stunden <input type="checkbox"/> Mehr als 5 Stunden
<i>Gründe</i>	Was sind überwiegend Gründe, weshalb Du in Deinem Lernprozess die dargebotenen Lernstrategien nicht nutzen kannst/ könntest? Kreuze alle Aussagen an, die auf Dich zutreffen.	multiple choice	<input type="checkbox"/> Garkeine <input type="checkbox"/> Zu schwierig von der Umsetzung her <input type="checkbox"/> Zu zeitintensiv <input type="checkbox"/> Nicht umsetzbar in der Umgebung, in der ich lerne <input type="checkbox"/> Nicht verständlich genug, was ich machen soll <input type="checkbox"/> Nicht relevant für das Verständnis der Lerninhalte <input type="checkbox"/> Andere Gründe
<i>Alternativen</i>	Was hast Du – außer den dargebotenen Hilfestellungen – noch gemacht, um mit der E-Lecture gut lernen zu können? Schreibe dazu kurze Stichworte/ Begriffe auf.	Freitext	[...]
<i>Stärken</i>	Was fandest Du gut an den dargebotenen Lernstrategien? Schreibe dazu kurze Stichworte/ Begriffe auf.	Freitext	[...]
<i>Schwächen</i>	Was soll an den dargebotenen Lernstrategien Deiner Meinung nach verbessert werden? Schreibe dazu kurze Stichworte/ Begriffe auf.	Freitext	[...]

<i>Abschluss1</i>	<p>Wenn die dargebotenen Lernstrategien nicht in die LE „Geschäftsmodelle“ integriert gewesen wären...</p> <p>Kreuze alle Aussagen an, die auf Dich zutreffen.</p>	multiple choice	<input type="checkbox"/> dann hätte ich die LE „Geschäftsmodelle“ genauso gut verstanden. <input type="checkbox"/> dann hätte ich einige Stellen in der LE nicht so gut verstanden. <input type="checkbox"/> dann hätte ich die gesamte LE nicht so gut verstanden. <input type="checkbox"/> dann hätte ich mir kaum Gedanken zu meiner Lernumgebung, meiner Zeitplanung oder meiner Motivation gemacht. <input type="checkbox"/> dann hätte ich die LE schneller durcharbeiten können. <input type="checkbox"/> dann hätte ich nicht so gut verstanden, wie die LE „Geschäftsmodelle“ mit den anderen Lerneinheiten zusammenhängt. <input type="checkbox"/> Keine Angabe
<i>Abschluss2</i>	<p>Wenn ich mir vorstelle, dass im nächsten CAS-Modul solche Lernstrategien in allen Lerneinheiten integriert sind ...</p> <p>Kreuze alle Aussagen an, die auf Dich zutreffen.</p>	multiple choice	<input type="checkbox"/> dann würde ich mich anstrengen, möglichst viele auch umzusetzen, weil ich die Unterstützung hilfreich finde. <input type="checkbox"/> dann würde ich vielleicht zwei oder drei pro Lerneinheit machen. <input type="checkbox"/> dann würde ich die Strategien wenn dann eher nur in Gedanken durchgehen. <input type="checkbox"/> dann würde ich versuchen, ein PDF-Tool oder anderes Programm für die Anwendung der Strategien zu benutzen. <input type="checkbox"/> dann würde ich nur gegen Ende des Moduls die Lernstrategien verwenden, wenn es auf die Prüfung zugeht. <input type="checkbox"/> dann würde ich sie nicht nutzen, weil ich lernen möchte, wie ich will. <input type="checkbox"/> Keine Angabe

Anhang G: Ausgewählte Transkripte der Evaluation

Aussagen gruppiert nach Teilnehmende (TN)

TN 1:

„Ich denke es hätte vielleicht geholfen, man hätte das früher gemacht, weil bei LE 11 war bei mir das eigentlich schon, dass ich gedacht hab, ich hab nur so viel Zeit, dass ich nur noch den inhaltlichen Text lese und dann hatte ich da irgendwie das Gefühl, keine Zeit zu haben, sich so damit zu befassen. Also wenn das vielleicht mehr am Anfang gewesen wäre, dann wär das, glaub ich, dann wär vielleicht bisschen mehr Zeit gewesen.“

TN 2:

„Ich habe meine Lernstrategien insofern nicht geändert, weil ich sie gewohnt bin, aber es war eine Ergänzung, diese Übungen, die Fragestellungen fand ich schon nicht schlecht, meine Lernstrategie ändert sich dabei nicht, wie ich da rangehe an einen Text, das hat sich nicht geändert.“

TN 3:

„Ja das wär was für die erste Präsenzphase, dass man sich einen halben Tag hinsetzt und das einfach mal durchgeht, weil dann hat man es gleich von Anfang an, man erinnert sich und kann dann gleich so drauf lernen [...] die kann man ja anhand von dem, was man gesehen hat, anwenden für das, was man grad braucht oder nimmt seine eigene Lernstrategie und ergänzt sie durch gewisse Punkte, die da beschrieben sind, um das effektiver zu gestalten.“

„Wenn man das vor jeder Vorlesung am Anfang machen würde, wie man das angesprochen haben, das wär glaub am effektivsten, es gibt auch Leute, die machen diese Kurse, die schon längere Zeit nicht mehr gelernt haben, das erste Mal kommen, ich glaub für die ist das richtig hilfreich, überhaupt mal wieder sich mit lernen auseinanderzusetzen [...] also das ist jetzt zum Beispiel schon mein drittes Semester, und beim ersten hatte ich richtig stark zu kämpfen gehabt, überhaupt wieder zu lernen, und der Frustrationsfaktor war richtig hoch, also nach zwei oder drei Jahren wieder lernen, intensiv lernen, das ist zum Teil ungewohnt, aber jetzt nach dem dritten Semester, das war jetzt nicht so das Problem, die Lernstrategien anzuwenden.“

TN 4:

„Tatsächlich wenn die Strategien schon in Skript 1 oder 2 implementiert gewesen wären, dann wär es mit Sicherheit nochmal anders, also man hätte einfach mehr Zeit gehabt, sich doch zu überlegen sie auch anzuwenden. Ich bin sicher, fast jeder hat sie sich einmal durch gelesen und hat entschieden: okay, das probiere ich mal, das macht Sinn, ich fand auch schon

so Sachen wie bei den Geschäftsmodellen, dass man auf den unterschiedlichen Dimensionen für konkrete Beispiele dann sich überlegt: okay, was sind da die Kundendimension, die Wertschöpfungsdimension, was sind da jetzt die konkreten Faktoren. Ich mein das sind so Sachen, die man sich selbst so auch schon überlegt, aber ich finde nicht schlecht, das so grafisch nochmal darzustellen, und dann unterstützend dann auch so zu machen, aber es war der Zeitpunkt hauptsächlich.“

„Die meisten Leute waren eher beschäftigt, alles unter einen Hut zu bringen, wie jetzt Lernstrategien noch mit einzubeziehen, so sinnvoll das auch ist, aber irgendwie muss man halt priorisieren, aber wenn man nur eine gewisse Zeit zur Verfügung hat, um so viel Stoff rein zukriegen, dann entscheidet man sich im Zweifel dann halt erstmal dafür, irgendwie alles zu lernen, als bevor man dann eben ergänzt und die Lernstrategien benutzt.“

TN 5:

„Es ist eher hilfreich für die Leute, die zum Beispiel jahrelang nicht gelernt haben, die haben im Studium gelernt oder zur Meisterprüfung, dann sind sie sehr vertieft im Berufsleben, und dann machen sie wieder eine Weiterbildung, das ist viel Stoff, vielleicht neue Begriffe, und das kann dann eine Hilfestütze sein für die Leute, um ein bisschen zu orientieren.“

„Nein, ich hab das auch gelesen, auf die Seite gelegt, aber trotzdem habe ich neue Methoden kennengelernt, und ich habe das vielleicht nicht eingesetzt, aber vielleicht in ein, zwei Monaten werde ich dazu kommen, das wieder durchzulesen und vielleicht ein oder zwei Sachen mir raus zu picken und weiter zu lernen [...] aber ich finde, wir sollten das in der ersten Präsenzphase machen, das ist so für uns viel einfacher, als die letzte, da hatten wir die Programmieraufgaben, die Sommeraufgabe und die Prüfung, das war viel zu viel.“

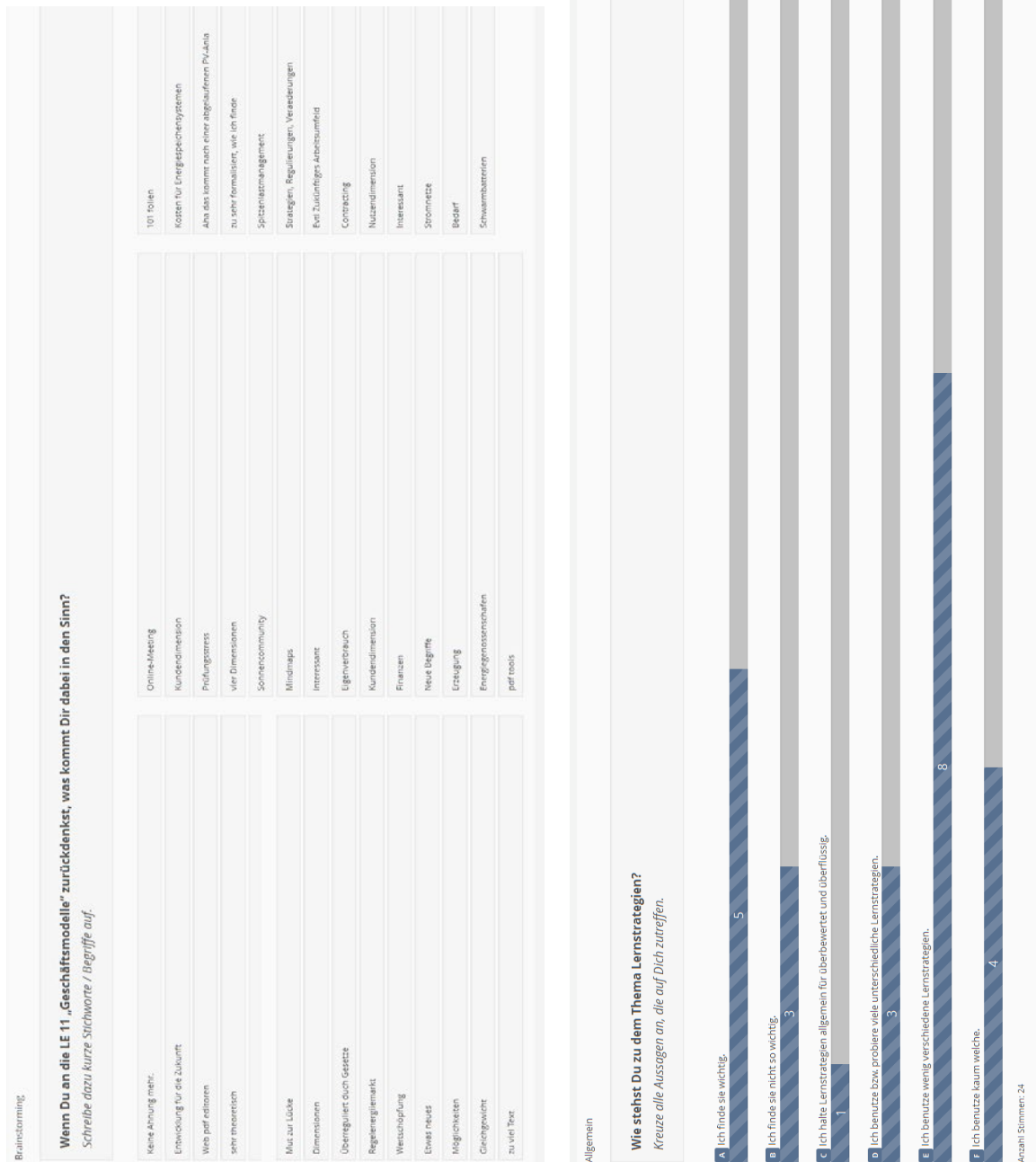
TN 6:

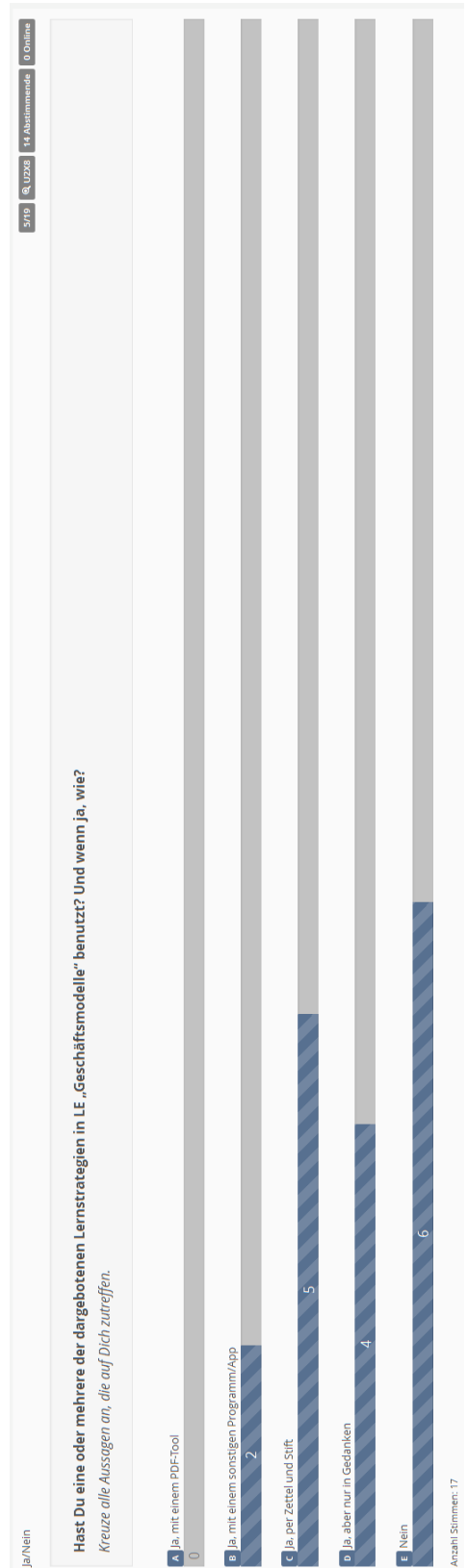
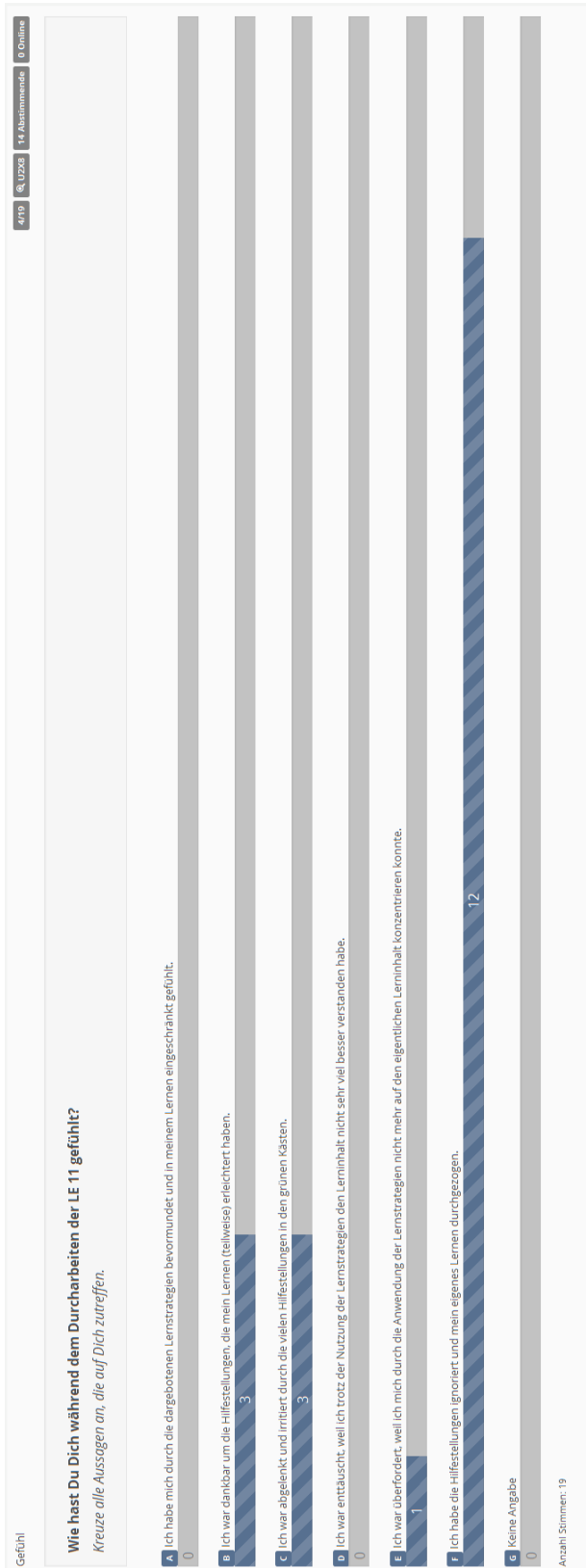
„Ich finde eben bei diesen Geschäftsmodellen, das Wiederholen und dann zu versuchen, die vier Dimensionen namentlich zu nennen, das fand ich nicht schlecht, ich hätte mir vielleicht umso schwerer getan, wenn ich die nicht gehabt hätte, selber auf die Idee zu kommen. [...] alles in allem, hätte ich das auch für die anderen Lerneinheiten gut gefunden.“

TN 7:

„Ich glaub wenn man schon studiert hat, dann hat man seine Strategie gefunden, dann weiß man, wie man da durchkommt, wenn man das jetzt am Anfang des Studiums hören würde, dann hätte das sicherlich noch einen viel höheren Mehrwert.“

Anhang H: Ergebnisse des Live-Votings





PDF - Gründe

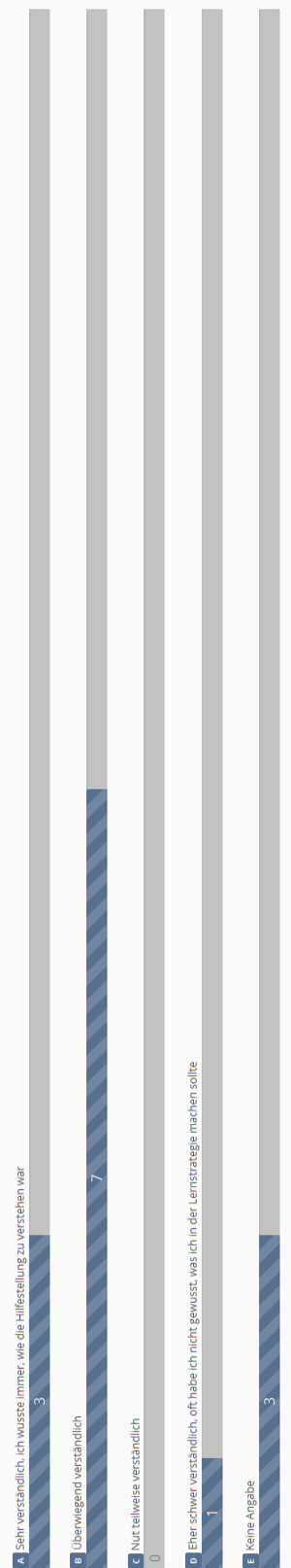
Was könnten Gründe sein, weshalb das PDF-Tool nicht genutzt wird?

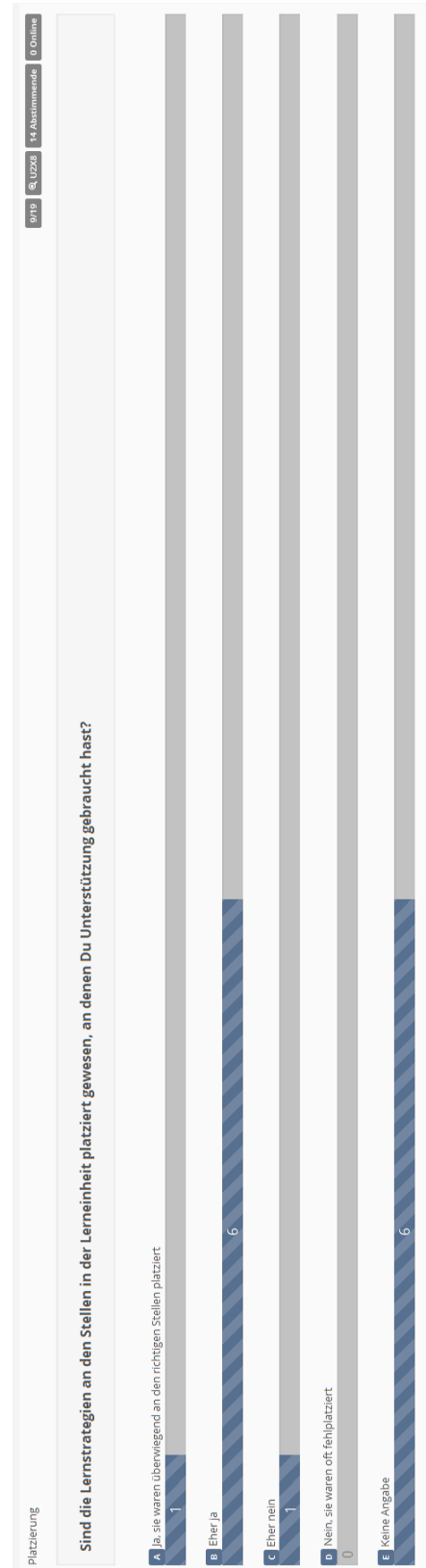
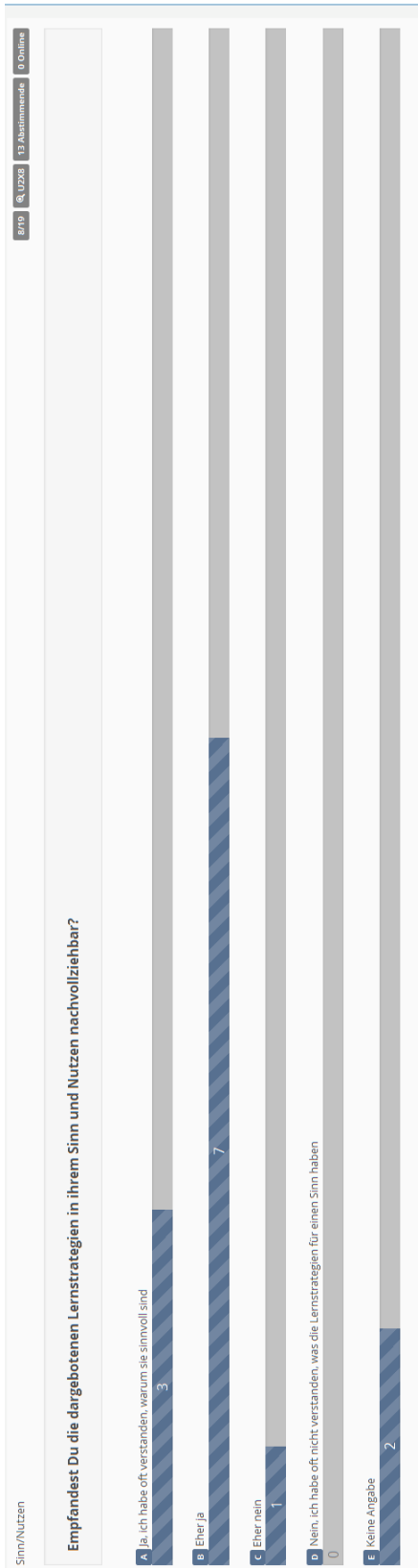
Schreibe dazu kurze Stichworte auf.

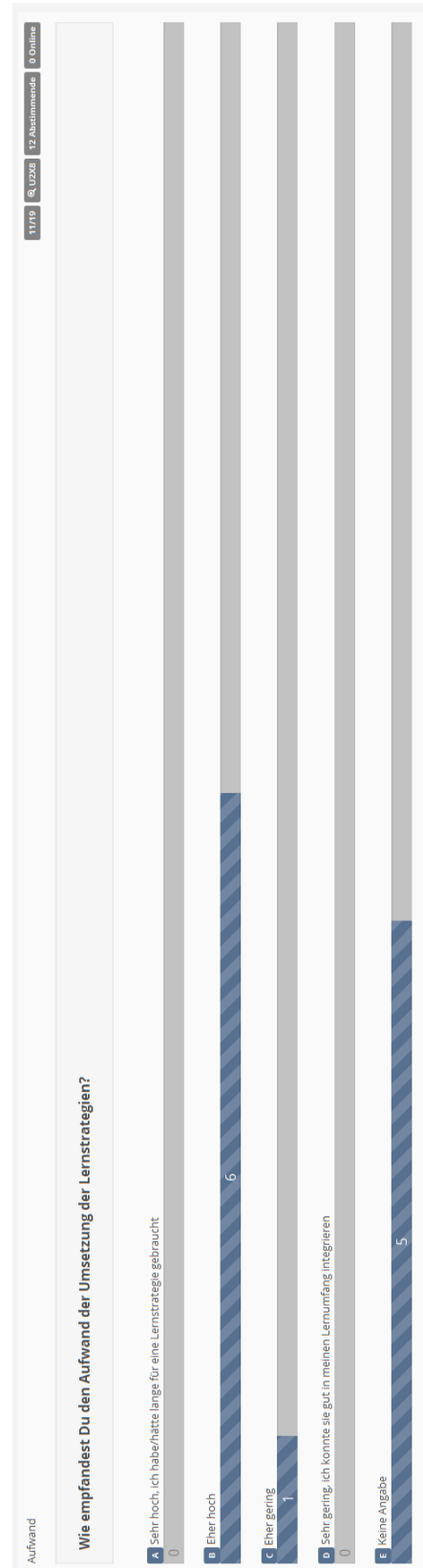
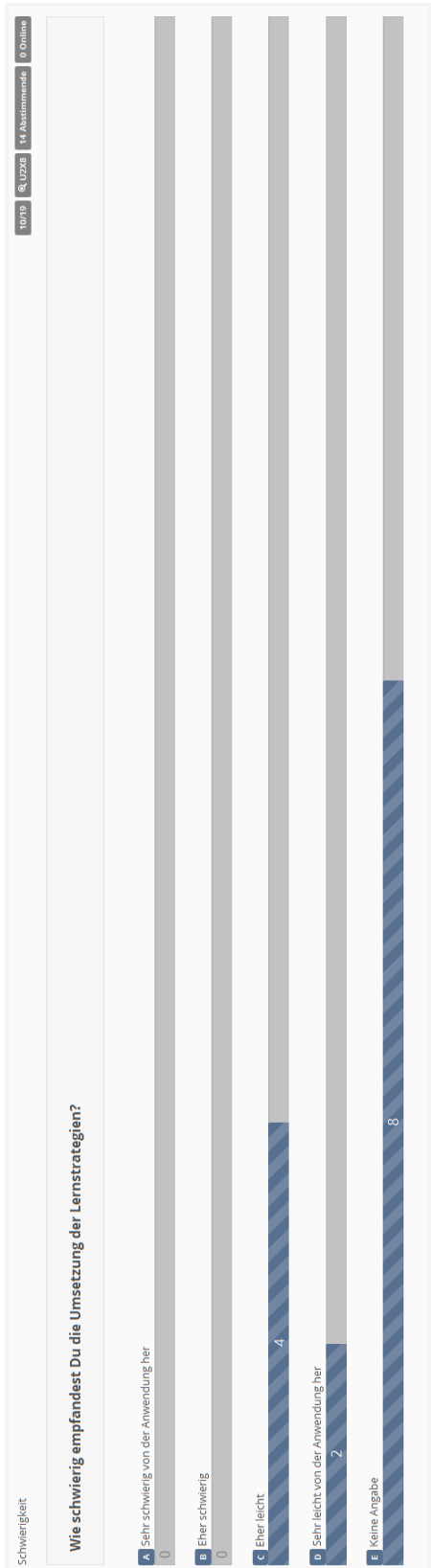
Zeitaufwand		nutze nur strg-F	ich habe mein eigenes Tool benutzt
nicht für Linux verfügbar		zu unpraktisch	Kein Stift um auf Display zu schreiben
Papier ist offline verfügbar		Eingeführte Lernstrategie, Stift-Papier.	Zu umständlich
Lenkt vom lernen ab			Erprobte Strategie mit Zettel und Stift
Kein Zeit		Benutzung von handschriftlicher Zusammenfassung	Bei der Arbeit nutze ich die Pdf tools oft
Nicht zum lernen		nicht installierbar auf Abelsrechner	Online tools sind unflexibel
Nicht alle kostenlos		Zusätzliche Installation	Weiteres Nötiges Programm
		Adobe reader kann das meiste	

Formulierung

Wie empfandst Du die Formulierungen der Lernstrategien?







1919
@ U26
14 Absimmende
0 Online

Abschluss2

Wenn ich mir vorstelle, dass im nächsten CAS-Modul solche Lernstrategien in allen Lerneinheiten integriert sind...

Kreuze alle Aussagen an, die auf Dich zutreffen.

A
dann würde ich mich anstrengen, möglichst viele auch umzusetzen, weil ich die Unterstützung hilfreich finde.
4

B
dann würde ich vielleicht zwei oder drei pro Lerneinheit machen.
6

C
dann würde ich die Strategien wenn dann eher nur in Gedanken durchgehen.
4

D
dann würde ich versuchen ein PDF-Tool oder anderes Programm für die Anwendung der Strategien zu benutzen.
1

E
dann würde ich nur gegen Ende des Moduls die Lernstrategien verwenden, wenn es auf die Prüfung zugeht.
1

F
dann würde ich sie nicht nutzen, weil ich lernen möchte, wie ich will.
1

F
Keine Angabe
0

Anzahl Stimmen: 17

Anhang I:

Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ mit integrierten Lernstrategien

Hinweis:

Da die PDF-Seiten der Lerneinheit ebenfalls durchnummeriert sind, wird auf eine weiterführende Seitenzahlangabe an dieser Stelle verzichtet. Die im obigen Text angegebenen Seitenzahlen der Lerneinheit beziehen sich daher auf die Foliennummerierung des PDFs.

Liebe Teilnehmende:

Die vorliegende Lerneinheit „Geschäftsmodelle“ schließt die Inhaltsvermittlung des Moduls „Speicher im intelligenten Netz“ ab. In dieser LE findet Ihr in solchen grün umrandeten Kästen Tipps und Hilfestellungen, die das Verstehen der Inhalte unterstützen sollen, beispielsweise durch Fragestellungen oder Zeichenaufgaben. Diese Aufgaben zielen darauf ab, die Inhalte des Lernmaterials zu **selektieren**, zu **ordnen** und zu **elaborieren** (also mit dem Vorwissen zu verknüpfen). Denn diese Schritte sind dafür verantwortlich, dass neue Informationen nicht nur verstanden werden, sondern auch langfristig im Gedächtnis abrufbar sind. In einem Text von Mankel (2008) in ILIAS unter den Lehrmaterialien „Geschäftsmodelle (LE 11)“ findet Ihr genauere Ausführungen zu diesem Thema.

Die Lernstrategien in dieser LE sind in Form von Aufgabenstellungen oder Anregungen formuliert und mit einem grünen Kasten kenntlich gemacht. Auf ausgewählten Seiten findet Ihr also Schritt-für-Schritt-Anleitungen, was Ihr tun könnt, um die entsprechenden Inhalte besser zu „lernen“. Diese Hilfestellungen sind als Ergänzung der LE gedacht und daher nicht notwendig, um die Inhalte der LE zu verstehen. Ihr könnt also selbst entscheiden, ob Ihr die Hinweise ausführen bzw. nutzen wollt oder nicht. Werden die Lernstrategien genau ausgeführt, bedeutet das anfangs ggf. einen Mehraufwand, um die LE durchzuarbeiten. Dieser kann sich jedoch im Hinblick auf die Prüfungsvorbereitung auszahlen, wenn dadurch die Inhalte der LE besser verstanden und somit besser „gelernt“ wurden.

Auswahl nützlicher Tools zur Bearbeitung von PDFs

Um die in der Lerneinheit integrierten Lernstrategien bestmöglich und ohne großen Aufwand ausführen zu können, gibt es eine Reihe von PDF-Editor-Tools, die eine intuitive und schnelle Bearbeitung von PDFs ermöglichen, z.B. Markieren von Textstellen, Einfügen von Linien/Formen oder freies Zeichnen. Solche Programme ermöglichen eine direkte „Bearbeitung“ und Umsetzung der Lernstrategien im PDF-Dokument am Bildschirm. Du kannst also z.B. zu den gestellten Fragen direkt Deine Antworten reinschreiben ohne zusätzliche Zettel und Stifte zu verwenden.

- Das Online-Tool **DocHub** bietet nach kostenloser Registrierung eine übersichtliche Palette an einfachen Bearbeitungswerkzeugen. Durch die Erstellung eines eigenen Accounts können beliebig viele PDFs jederzeit sowie standort- bzw. geräteunabhängig bearbeitet werden.
→ Link zur Website: <https://dochub.com/>
- **PDF Pro** ist online ohne Registrierung nutzbar. Es bietet eine gute Auswahl an Bearbeitungswerkzeugen, die in einer Einführung kurz erklärt werden. Es ist auch eine Desktop-Version zur lokalen Installation verfügbar.
→ Link zur Website: <https://www.pdfpro.co/>
- **PDF-XChange Editor** ist ein Offline-Tool, das vielfältige Bearbeitungsmöglichkeiten bietet. Nach der Installation können beliebig viele PDFs lokal bearbeitet und gespeichert werden.
→ Link zur Website: <http://www.pc-magazin.de/download/pdf-xchange-editor-download-3196082.html>

Bewegen Textwerkzeug Zeichenstift Markierung Kommentar Radieren Symbole

Übersicht: DocHub

Einfache Bedienung der Werkzeuge

Anzeige aller PDF-Seiten zur besseren Übersicht

3

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer ISE

Übersicht: PDF Pro

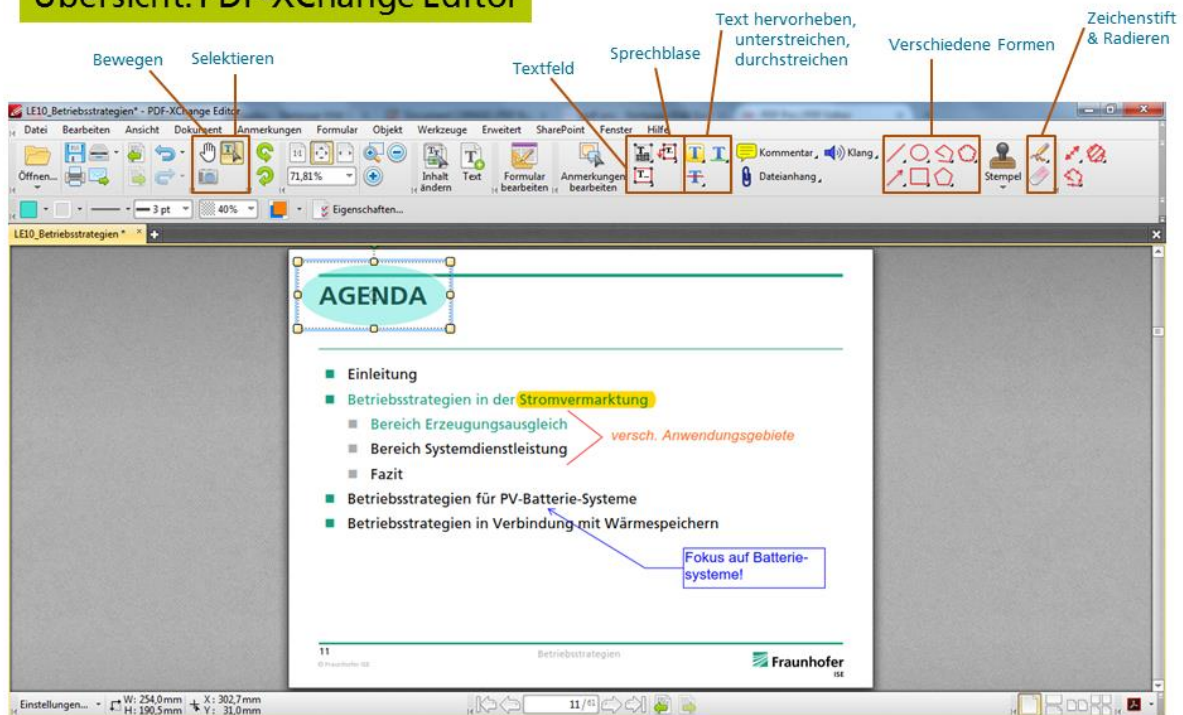
4

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer ISE

Übersicht: PDF-XChange Editor



5

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

	DocHub		PDF Pro		PDF-XChange Editor	
Modus	Online		Online		Offline	
Betriebssystem/ Browser	browser- und betriebssystem-unabhängig		browser- und betriebssystem-unabhängig		Windows XP, Windows Vista, Windows 7 und neuer	
Sprache	Englisch		Englisch		Deutsch	
Werkzeugauswahl	<ul style="list-style-type: none"> • Bewegen • Textfeld • Zeichenstift • Markieren (Text oder freies Feld) • Kommentar • Radieren • Symbole (Häkchen, Smileys, Daumen etc.) • Keine Formen! (Diese sind in der Proversion verfügbar) 		<ul style="list-style-type: none"> • Bewegen • Textfeld • Zeichenstift • Markieren • Symbole • Formen • Keine Kommentarfunktion! 		<ul style="list-style-type: none"> • Bewegen • Textfeld • Sprechblase • Zeichenstift • Markieren, Unterstreichen, Durchstreichen • Kommentar • Radieren • Formen: Linie, Kreis, Viereck, Pfeil etc. • Signieren, Einfügen oder Verschieben von Seiten, Anhängen von Dateien etc. sind nur in der Pro-Version verfügbar 	
Bedienbarkeit	Gute Bedienung		Gute Bedienung, Wechsel zwischen „Edit“ und „Tool“-Palette, Bezeichnung der Werkzeuge		Gute Bedienung, viele Icons und Bearbeitungsmöglichkeiten	
Account notwendig?	Ja		Nein		Nein	
Download notwendig?	Nein, da webbasiert		Optional: Desktop-Version für Windows erhältlich (für 68,52 €)		z.B. über: http://www.pc-magazin.de/download/pdf-xchange-editor-download-3196082.html (ca. 115 MB)	
Sonstiges	Automatisches Speichern, andere Formate werden akzeptiert		Automatisches Speichern, kurze erklärende Einführung in die Benutzung der Werkzeuge, inkl. PDF-Converter, Zoomen ist nicht möglich		Anfertigen von Bildschirmfotos, Drehen von PDF-Dateien, Vorlesen von Texten sowie Möglichkeit, Audio-Kommentare einzufügen	
Anzahl der Bearbeitungen von PDFs	Freie Version	Proversion	Freie Version	Proversion	unbegrenzt	
	Unbegrenzt (aber max. 5 Signaturen)	Unbegrenzt (auch unbegrenzte Signaturen)	Max. 3 PDFs pro Monat	unbegrenzt		
Kosten	Kostenlos	\$ 4.99/Monat (30-Tage-Testversion möglich)	Kostenlos	3,49 €/Monat	Freie Version	Proversion
					Kostenlos	\$ 43.50

Zusammenfassung der PDF-Tools:

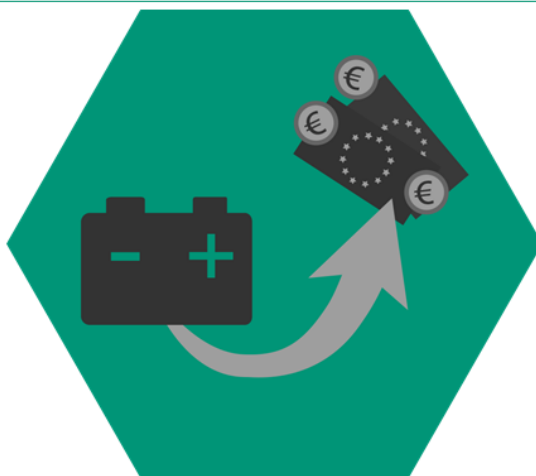
- Mit **DocHub** können online beliebig viele PDFs bearbeitet werden. Die Bedienung des Programms ist schnell erlernt und es gibt eine gute Auswahl an Bearbeitungswerkzeugen. Hier ist der einzige Nachteil, dass weitere Formen wie Linie, Rechteck und Kreis nur in der Pro-Version verfügbar sind! An dieser Stelle muss auf den Zeichenstift zurückgegriffen werden.
- Bei dem Online-Tool **PDF Pro** ist für die kostenfreie Version kein Account nötig. Es können hier zwar alle Werkzeuge genutzt werden, jedoch können nur max. 3 bearbeitete PDFs im Monat heruntergeladen werden. Neben der Online-Version besteht die Möglichkeit, das Tool auch als Desktop-Version zu installieren.
- Die kostenfreie Version von **PDF-XChange Editor** hat eine sehr umfangreiche Werkzeugpalette und eine angenehme Bedienung. In der Proversion sind einige Zusatzfunktionen verfügbar, die aber in diesem Rahmen nicht weiter relevant sind. Es können beliebig viele PDFs bearbeitet werden, da es sich um ein Desktop-Programm handelt und es somit ohne Internetverbindung läuft. Hier kann die Software runtergeladen werden: <http://www.pc-magazin.de/download/pdf-xchange-editor-download-3196082.html> (Bei der Installation musst Du Dich entscheiden, ob Du den PDF-XChange Editor in der *kostenlosen* oder in der *kostenpflichtigen* Version installieren willst. Hier muss darauf geachtet werden, dass Du das Häkchen an richtiger Stelle machst.)

Nachdem Du Dir ein PDF-Tool ausgesucht und Dich etwas eingearbeitet hast, geht es jetzt weiter mit der LE 11 „Geschäftsmodelle“!

ENERGIESYSTEMTECHNIK

CAS-Modul „Speicher im intelligenten Netz“

11. Lerneinheit Geschäftsmodelle



E-Lecture

Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE

www.ise.fraunhofer.de

Den Lernprozess planen:

Bevor Du mit der Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ beginnst...

Folgende Fragen dienen an dieser Stelle als Impulse für die richtige Vorbereitung auf die LE. Dabei können die Fragen nicht richtig oder falsch beantwortet werden; sondern Du entscheidest individuell – je nach Lerntyp, Voraussetzungen oder Einstellung – wie Du am besten lernst.

- ✓ Befindest Du Dich gerade in einem Arbeitsumfeld, in dem Du gut lernen kannst? Hast Du alle für die Bearbeitung der LE relevanten Materialien griffbereit?
- ✓ Kannst Du Dich gut konzentrieren?
- ✓ Bist Du gerade wirklich motiviert, diese LE durchzuarbeiten?
- ✓ Wie viel Zeit willst Du jetzt an dieser LE verbringen?

Den Lernprozess planen:

Bevor Du mit der Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ beginnst...

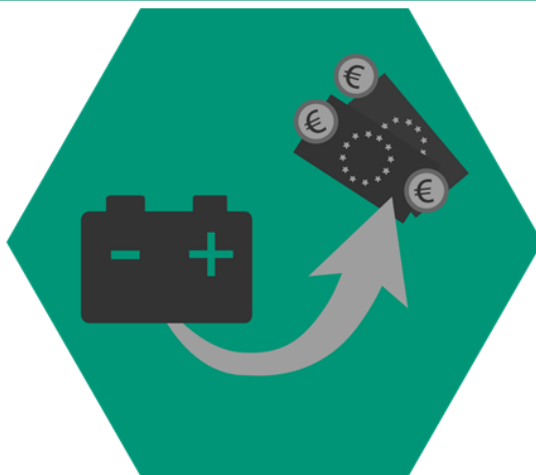
Ein Lernprozess kann nur dann effektiv und erfolgreich sein, wenn die zuvor gesetzten Ziele erreicht werden können. Bei der Zielsetzung ist immer darauf zu achten, dass die individuellen Ziele möglichst konkret formuliert werden. Sie sollten eine möglichst erreichbaren, realistischen und messbaren Zielzustand haben, der zeitlich terminiert ist. Außerdem sollte es spezifisch formuliert sein, also keine abstrakten oder ungenauen Formulierungen enthalten. Nicht zuletzt sollte das Ziel für Dich attraktiv genug sein, um die Motivation aufrechtzuerhalten.

- ✓ Was sind Deine persönlichen Ziele bei der Bearbeitung dieser LE?
- ✓ Wie willst Du diese Ziele erreichen?
- ✓ Hast Du Dir eine Art „Belohnung“ für das Erreichen Deiner Ziele festgelegt?

ENERGIESYSTEMTECHNIK

CAS-Modul „Speicher im intelligenten Netz“

11. Lerneinheit Geschäftsmodelle

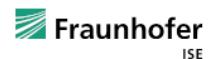


E-Lecture

Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE

www.ise.fraunhofer.de

© Fraunhofer ISE



Wiederholung & Erwartungen:

Einordnung der LE „Geschäftsmodelle“ in den Gesamtkontext:

- Was hast Du bisher aus dem Modul „Speicher im intelligenten Netz“ gelernt? Schreibe in 3 Sätzen eine kurze Zusammenfassung mit den wichtigsten Punkten:
- Was weißt Du noch aus der vorherigen LE „Betriebsstrategien“? Schreibe in 2 Sätzen eine kurze Zusammenfassung:

→ Durch den Abruf und die Wiederholung der wesentlichen Punkte, kannst Du später die neuen Informationen leichter mit den bereits vorhandenen verknüpfen. Wenn Du Dich nicht mehr genau an die letzte Lerneinheiten erinnern kannst, dann schau noch einmal kurz rein!

- Was erwartest Du jetzt von dieser Lerneinheit? Welche Fragen stellen sich Dir in Bezug auf die aktuelle Lerneinheit?

AGENDA

- Einleitung
 - Definition & Überblick
 - Adressierte Märkte & Akteure
- Rechtsrahmen für den Speichereinsatz
 - Herleitung der rechtlichen Rahmenbedingungen
 - Speicherprozesse als Rechtsrahmen
- Geschäftsmodelle
 - Stromvermarktung – Erzeugungsausgleich
 - Stromvermarktung – Teilnahme am Regelle Energiemarkt
 - Optimierung der Eigenversorgung
 - Spitzenlastmanagement
- Fazit

Als Einleitung in das Thema „Geschäftsmodelle“ wird zuerst eine allgemeine Definition dazu gegeben und anschließend werden die rechtlichen Rahmenbedingungen im Kontext der Energiespeicher dargestellt. Anschließend werden Geschäftsmodelle mit unterschiedlichen Ausrichtungen vorgestellt, u.a. auch bereits erprobte Geschäftsmodelle von verschiedenen Unternehmen.

AGENDA

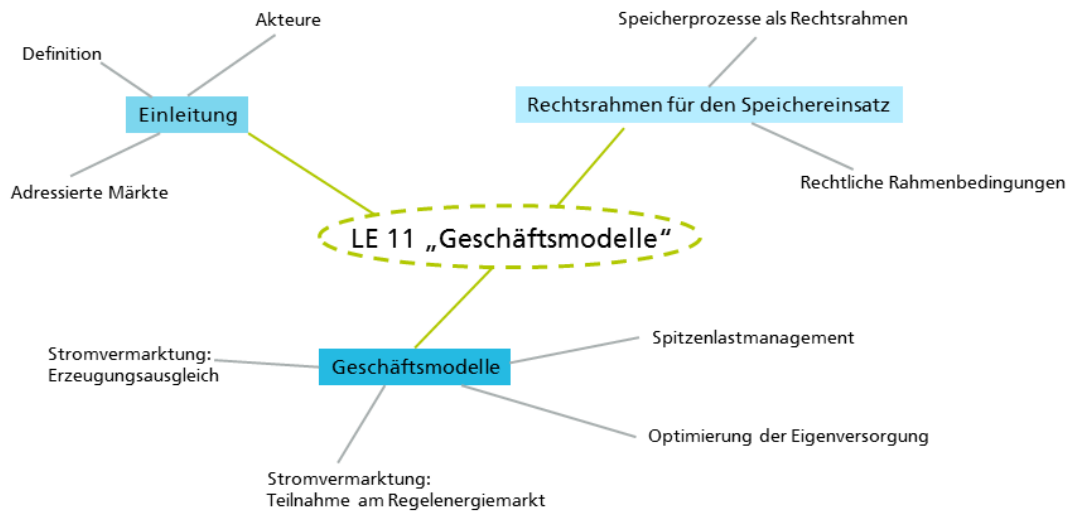
Überblick verschaffen:

Schau Dir die Agenda der LE „Geschäftsmodelle“ mit ihren Unterpunkten an: Stimmen diese Punkte mit Deinen Erwartungen und Fragen überein?

Um Dein Vorwissen zu aktivieren und bestehende Wissensbereiche zu stimulieren, überlege an dieser Stelle, welche Stichworte Dir zu den aufgelisteten Punkten spontan in den Sinn kommen. Dabei kannst Du an persönliche Erfahrungen aus Deinem Beruf oder privaten Umfeld denken, oder auch an vorherige Lerneinheiten in diesem Modul. Erstelle dafür eine **Mindmap**, in der Du die Gliederungspunkte mit Deinen Assoziationen ergänzt. Eine Mindmap stellt eine räumliche Anordnung von Begriffen dar, deren Beziehung zueinander durch Pfeile und Verbindungen dargestellt wird. Ein Erklärungs- und ein Beispiel zur Mindmap findest Du ebenfalls in ILIAS unter „Geschäftsmodelle (LE 11)“.

Auf der folgenden Seite ist die Gliederung in Form einer solchen Mindmap dargestellt. Diese kannst Du direkt ergänzen, z.B. mit dem Textwerkzeug und verschiedenen Formen. Oder Du entscheidest Dich für eine andere Anordnung der Punkte, z.B. thematisch gruppiert oder an die Struktur der vorhergehenden LEs orientiert – Du kannst also auch eine ganz neue, eigene Mindmap erstellen und diese mit deinen Assoziationen ergänzen.

Am Ende dieser LE kannst Du diese Mindmap mit den neuen Informationen aus der LE ergänzen, verändern und erweitern. Somit wächst die Mindmap im Laufe des Durcharbeitens der LE immer weiter an und verändert sich stetig. Schließlich kann diese Mindmap beim Wiederholen der Lerninhalte für die Prüfung als visuelle Gedankenstütze dienen.



Umgang mit Text:

Um die Informationen im folgenden Text in dieser LE während dem Lesen zu strukturieren, kannst Du wichtige Begriffe unterstreichen oder **farbig markieren** (z.B. mit dem Markierungswerkzeug im PDF-Editor). Diese Begriffe helfen Dir anschließend bei Zusammenfassungen schneller die wesentlichen Informationen zu erfassen und das Gelesene zu kategorisieren. Außerdem kannst Du Dir Notizen machen, z.B. mit dem Kommentar- oder Sprechblasenwerkzeug, um Gedanken, Erklärungen, Fragen etc. festzuhalten.

Einleitung Definition

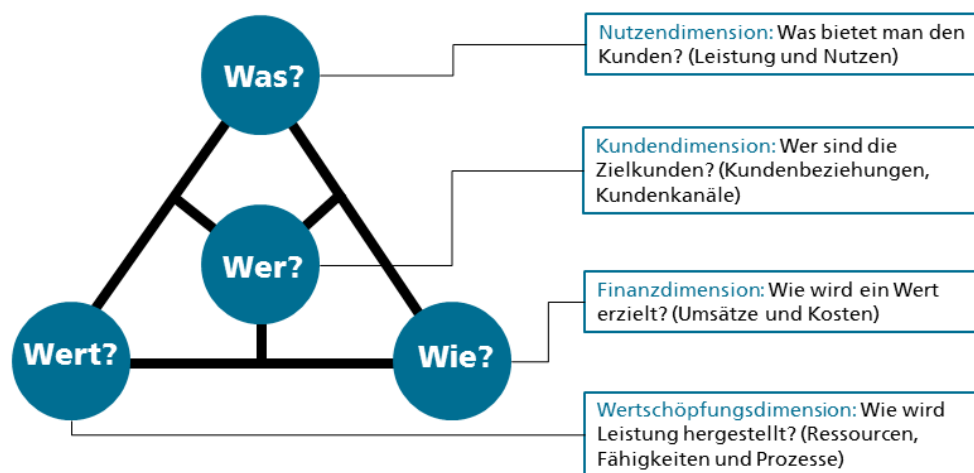
Ergänzung der Definition durch Hilfsquellen:

Wenn Dir der Begriff „Geschäftsmodell“ nicht klar ist, nimm Dir andere Informationsquellen zur Hilfe. Beispielsweise findest Du in (Online-)Lexika detailliertere Definitionen!

- Es gibt keine einheitlichen Definitionen von Geschäftsmodell, nach Schallmo (2013) zufolge:
 - „Ein Geschäftsmodell ist die Grundlogik eines Unternehmens, die beschreibt, welcher Nutzen auf welche Weise für Kunden und Partner gestiftet wird. Ein Geschäftsmodell beantwortet die Frage, wie der gestiftete Nutzen in Form von Umsätzen an das Unternehmen zurückfließt. Der gestiftete Nutzen ermöglicht eine Differenzierung gegenüber Wettbewerbern, die Festigung von Kundenbeziehungen und die Erzielung eines Wettbewerbsvorteils.“
- Es gibt Mehrdeutigkeiten zwischen den Begriffen „Strategie“ und „Geschäftsmodelle“. Schallmo (2013) fasst zusammen, dass:
 - „...Strategie als Bezugsrahmen und Voraussetzung für Geschäftsmodelle dient. Strategien enthalten (Ziel-) Vorgaben (z. B. Kostenführer in einem Segment), die mit einem Geschäftsmodell erfüllt werden sollen.“
 - „Geschäftsmodelle konkretisieren somit eine Strategie, und weitere Maßnahmen setzen diese Geschäftsmodelle um. Geschäftsmodelle dienen dazu, Kundenbedürfnisse zu befriedigen und einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen, der es ermöglicht, eine Wettbewerbsposition im Markt zu erreichen.“ (Schallmo, 2013)

Einleitung Definition – Grundlage eines Geschäftsmodells

- Nach Schallmo wird ein Geschäftsmodell durch folgende Dimensionen beschrieben (wie im Modell von der St. Galler Business School):



Einleitung

Definition – Grundlage eines Geschäftsmodells

Ziel der Lerneinheit:

Das vorgestellte allgemeine Dimensionen-Modell für Geschäftsmodelle dient in dieser LE als Ausgangspunkt und Werkzeug, mit welchem die unterschiedlichsten Geschäftsmodelle analysiert und bewertet werden können. Im Laufe der LE werden verschiedene Geschäftsmodelle aus der Praxis vorgestellt, die anschließend mithilfe dieser „Schablone“ analysiert werden. Dabei liest Du Dir zuerst die Beschreibung der Unternehmenskonzepte durch. Anschließend überlegst Du Dir, wie man die Informationen jeweils den vier Dimensionen zuordnen kann. Dabei kannst Du das Dimensionen-Modell mithilfe des PDF-Tools ausfüllen. Danach kannst Du Deine Überlegungen abgleichen, indem eine mögliche Zuordnung der Informationen auf der nächsten Seite gezeigt wird. Dieses Zuordnungsbeispiel stellt dabei aber nur eine Auswahl dar und ist nicht vollständig. Es ist daher nicht als Musterlösung zu verstehen, sondern als Feedback und Anregung, um über Deine Überlegungen nachzudenken.

→ Nach der LE bist Du also in der Lage, bei angebotenen Geschäftsmodellen dieses Dimensionen-Modell anwenden zu können, um so das vorliegende Unternehmenskonzept zu analysieren und zu bewerten. Es steht also nicht im Fokus der LE, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, sondern vielmehr zu verstehen und zu beurteilen, welche Märkte beispielsweise ein Geschäftsmodell adressiert, welche Kunden angesprochen werden oder mit welchen Methoden Profit gewonnen wird.

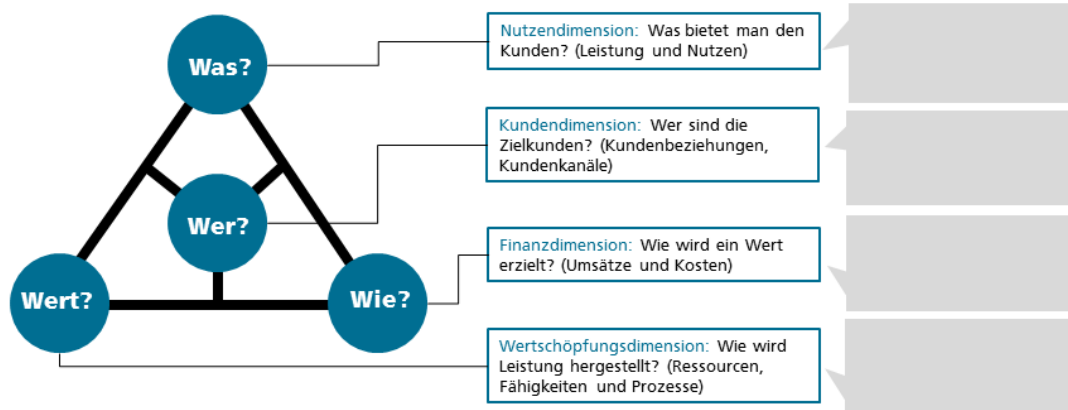
Einleitung

Definition – Grundlage eines Geschäftsmodells

Anwendung des Modells auf den Speichereinsatz:

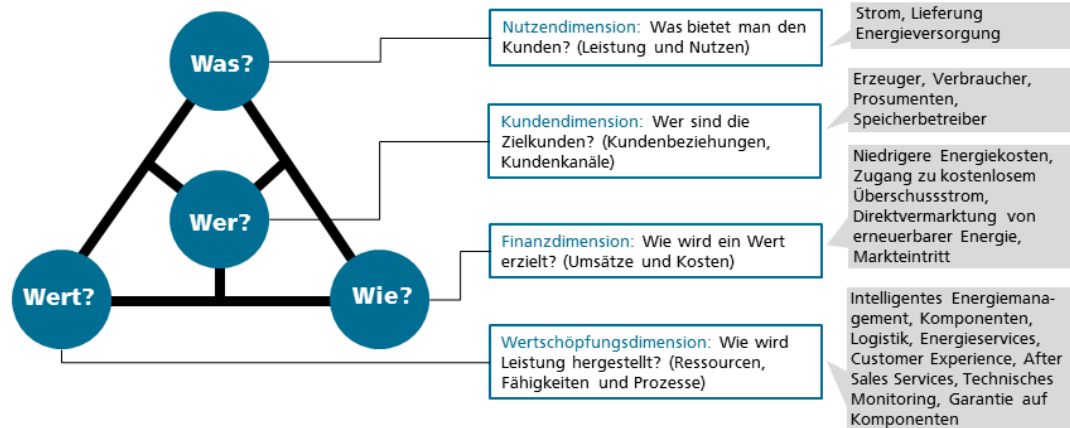
Schau Dir die Grafik an. Lies dazu die erklärenden Punkte. Überlege Dir, wie dieses allgemeine Modell auf den Kontext der Energiespeicher bezogen werden kann, indem Du die Fragen der jeweiligen Dimension in Stichpunkten beantwortest. Schreibe alle Begriffe, die Dir dazu einfallen, in die grauen Kästen nebendran.

→ Deine Ideen kannst Du mit den Zuordnungen auf der nächsten Seite vergleichen; diese sollen nur als Ansatzpunkte dienen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



Einleitung

Definition – Grundlage eines Geschäftsmodells



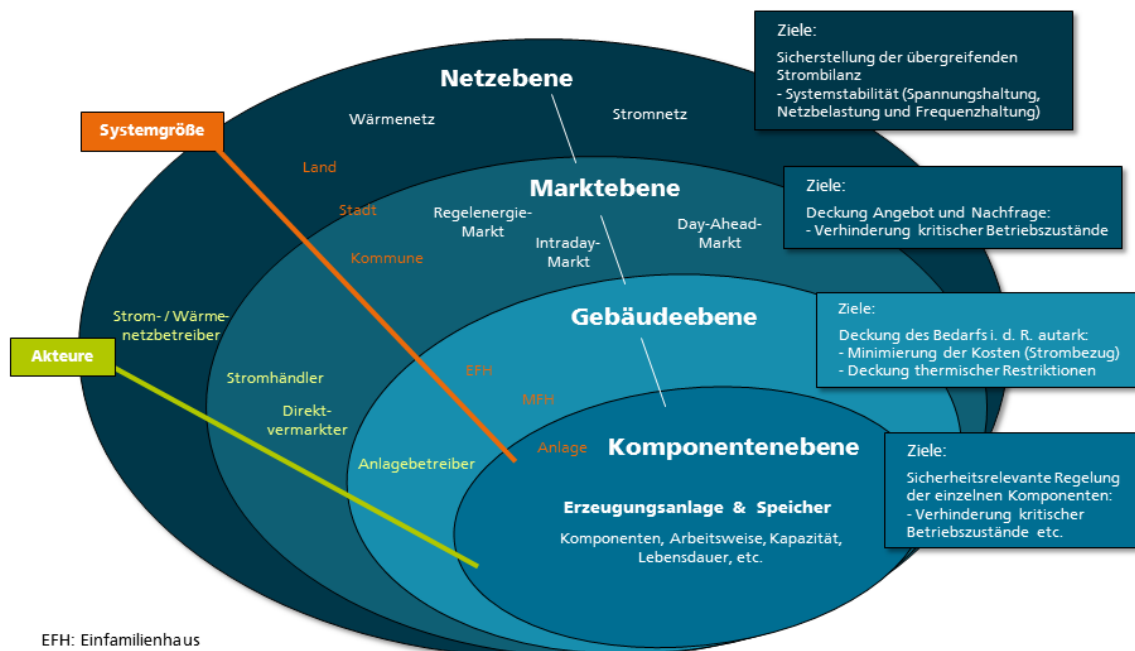
21

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Einleitung

Vielschichtigkeit des Energiesystems



EFH: Einfamilienhaus
MFH: Mehrfamilienhaus

22

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Einleitung Überblick

- Für die Integration von Strom- und Wärmespeichern in **Energiegenossenschaften (eG)** sind verschiedene Geschäftsmodelle aus ökonomischer Perspektive denkbar. Diese können in **unterschiedlichen Bereichen** und auf **unterschiedlichen Märkten** Anwendung finden.
- Wichtig für die Beurteilung der **Wirtschaftlichkeit** von Speichern sind vor allem die **Kapital- und Betriebskosten**, aber auch technische Charakteristika wie der **Wirkungsgrad** und die **Speicherverluste**.
- **Rechtliche Rahmenbedingungen** legen dabei die Umsetzbarkeit sowie etwaige Entgelt-, Umlagen- und Steuerbefreiungen fest.
- Eine Förderung von Wärme- und Stromspeichern ist derzeit allerdings nicht abzusehen, weshalb nicht von einem einfachen **Geschäftsmodell einer EEG-geförderten Strom- oder Wärmeerzeugungsanlage** ausgegangen werden kann.

Schau Dir die folgende Grafik an:

Aus welchen Komponenten besteht die Grafik? Wie sind diese Komponenten miteinander verbunden? Nachdem Du die Grafik betrachtest hast, erkläre hier zusammenfassend in eigenen Worten die Aussage der Grafik in 3 Sätzen, ohne dabei nochmal auf die Grafik zu schauen:

23

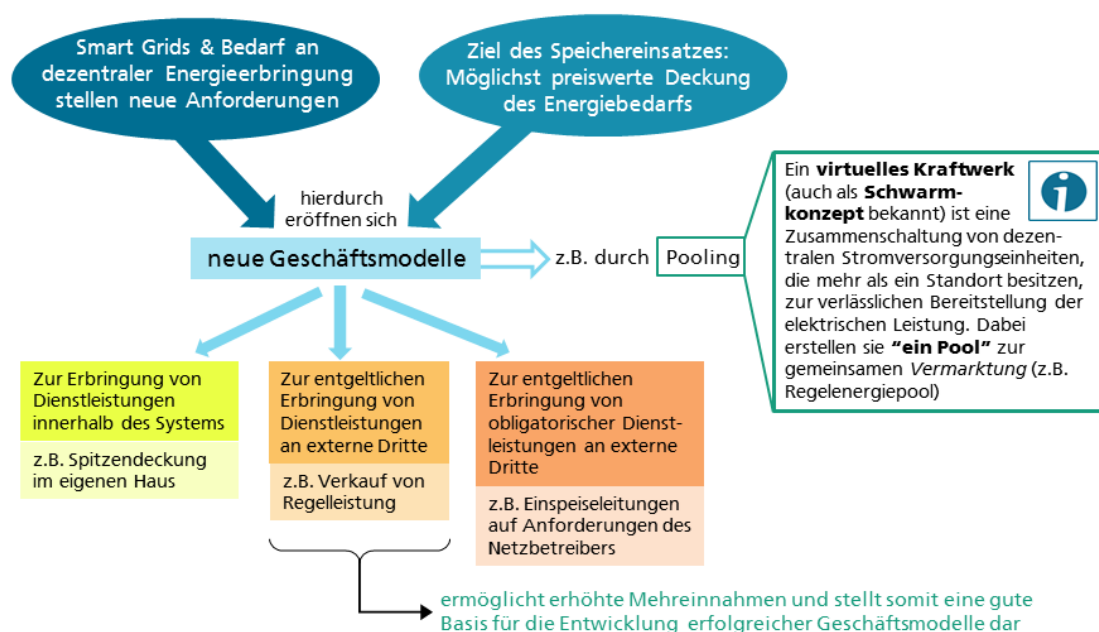
© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Einleitung

Nutzung der Flexibilität von dezentralen Stromversorgungseinheiten



24

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

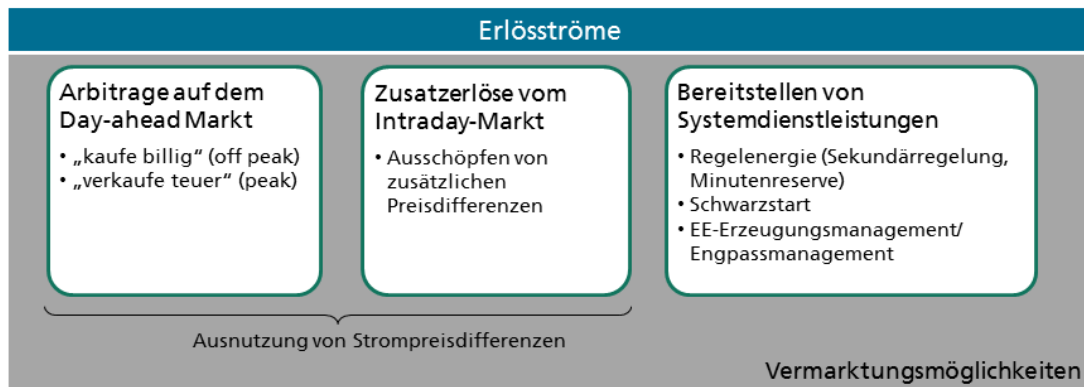
Fraunhofer
ISE

Einleitung

Relevante Märkte



- Speicher profitieren im Strommarkt von unterschiedlichen Märkten



Einleitung

Beteiligte Akteure

- Für die Umsetzung einer Kombination verschiedener Geschäftsoptionen sind in der Regel mehrere Akteure gleichzeitig betroffen: Kunde und Gebäudeverantwortlicher, Netzbetreiber, Aggregator.
- Auch sind verschiedene Konstellationen der Umsetzung vorstellbar, die aus technischer Sicht gleichwertig sind, jedoch zu unterschiedlichen Vertragsverhältnissen und finanziellen Abwicklungsverfahren führen. Beispielsweise sind für einen Pool von Wärmepumpen sind 2 Varianten vorstellbar:
 - **Dienstleistungs-Modelle:** Wärmepumpen/Speicher gehören dem Endanwender (z.B. Gebäudeeigentümer), aber die Realisierung der Geschäftsoptionen erfolgt über einen Dienstleistungsauftrag z.B. durch den Netzbetreiber.
 - **Contracting-Modelle:** Wärmepumpen/Speicher werden vom Dienstleister (oder sogar Gerätehersteller) besetzt und betrieben; dieser bietet dem Endanwender zugeschnittene Leistungen an.

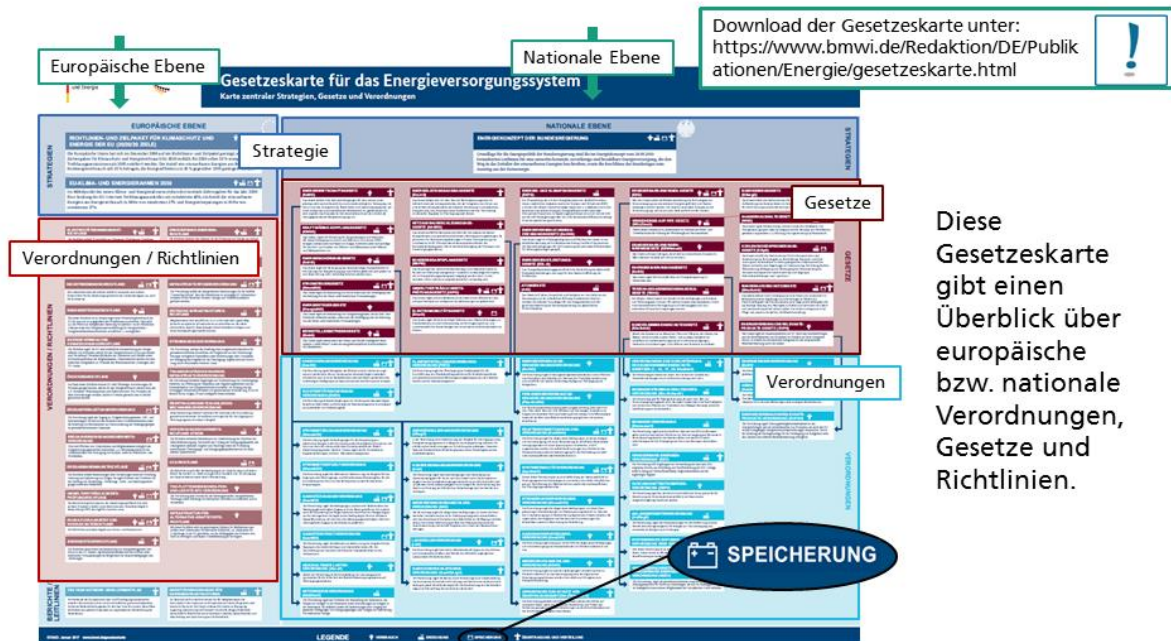
AGENDA

- Einleitung
- Rechtsrahmen für den Speichereinsatz
- Geschäftsmodelle
- Fazit

Zusammenfassung:

Nachdem Du den ersten Punkt durchgearbeitet hast, fasse hier kurz in eigenen Worten zusammen, woran Du Dich aus der Einleitung erinnern kannst. Versuche Dich dabei an die markierten Begriffe im Text zu erinnern.

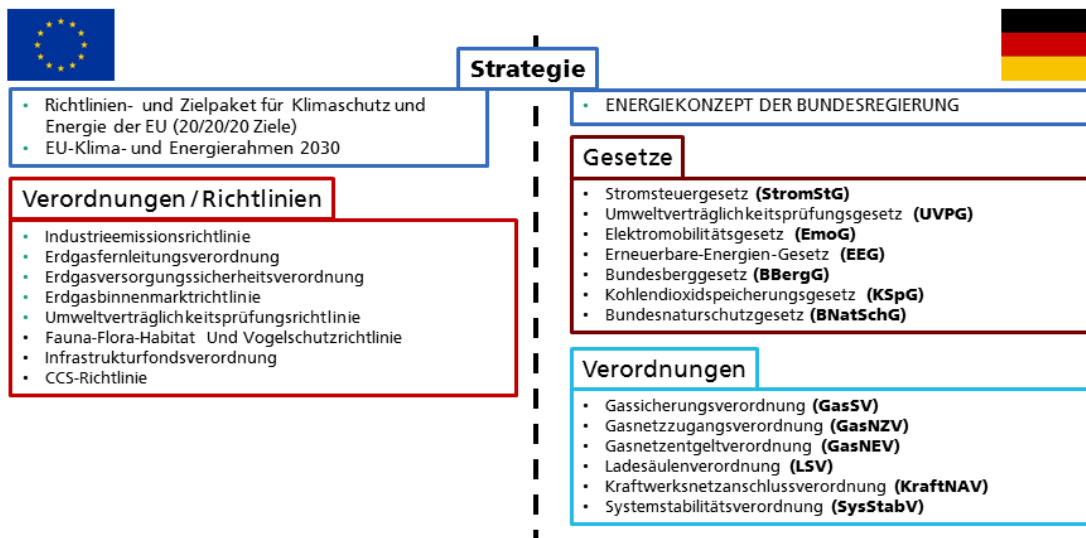
Gesetzliche Rahmenbedingungen Gesetzeskarte für das Energieversorgungssystem



Gesetzliche Rahmenbedingungen

Gesetzeskarte für das Energieversorgungssystem

Daraus abgeleitet ergeben sich für Speicher folgende gesetzlichen Rahmenbedingungen:



29

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Einteilung von Speichern

ENERGIEWIRTSCHAFTSGESETZ (EnWG)

Das Gesetz definiert die Rahmenbedingungen für eine sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche und umweltverträgliche Versorgung mit Strom und Gas. Es reguliert die Elektrizitäts- und Gasversorgungsnetze, um einen wirksamen und unverfälschten Wettbewerb zu gewährleisten. Es setzt zugleich das Europäische Gemeinschaftsrecht auf dem Gebiet der leitungsgebundenen Energieversorgung um.

- Speicher sind **keine eigene Kategorie** nach den gesetzlichen Rahmenbedingungen, je nach Situation können diese als **Erzeuger** oder **Verbraucher** agieren.

§3 (15) EnWG

„Energieanlagen“

Anlagen zur Erzeugung, Speicherung, Fortleitung oder Abgabe von Energie, soweit sie nicht lediglich der Übertragung von Signalen dienen, dies schließt die Verteileranlagen der Letztverbraucher sowie bei der Gasversorgung auch die letzte Absperreinrichtung vor der Verbrauchsanlage ein,

Hiernach sind Erzeugung und Speicherung verschiedene Handlungen, nach der Entflechtung dürfen Erzeuger keine Speicher besitzen

Speicher müssen eher durch spezielle Vorschriften definiert werden, um sich von Verbrauchern abzuheben und nicht unter den gleichen Richtlinien bewertet zu werden

30

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Definitionsansätze

■ Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (im EnWG):

§3 (31) EnWG

„Speicheranlage eine einem Gasversorgungsunternehmen gehörende oder von ihm betriebene Anlage zur Speicherung von Gas, einschließlich des zu Speicherzwecken genutzten Teils von LNG-Anlagen, jedoch mit Ausnahme des Teils, der für eine Gewinnungstätigkeit genutzt wird, ausgenommen sind auch Einrichtungen, die ausschließlich Betreibern von Leitungsnetzen bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben vorbehalten sind,“

Einsatz von Gasspeichern für die
Betreibergesellschaft notwendig
und trotz Entflechtung erlaubt

Erweiterung dieser Definition eines
Gasspeichers auf allgemeine Speicher mit
den dafür geltenden Regelungen

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Definitionsansätze

■ Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (im EnWG):

§3 (9) EnWG

„Betreiber von Speicheranlagen natürliche oder juristische Personen oder rechtlich unselbständige Organisationseinheiten eines Energieversorgungsunternehmens, die die Aufgabe der Speicherung von Erdgas wahrnehmen und für den Betrieb einer Speicheranlage verantwortlich sind,“

Die festgelegte Rechtsfähigkeit
bezieht sich hier nur auf Energie-
versorgungsunternehmen, die
nachfragende Seite wird hierbei
nicht berücksichtigt

Erweiterung dieser Definition auf die
Rechtsfähigkeit beim Betreiben von
Speicheranlagen auf der Verbraucherseite

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Definitionsansätze

■ Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG):

§61k (1) EEG 2017

„Für Strom, der in einer Saldierungsperiode zum Zweck der Zwischenspeicherung in einem elektrischen, chemischen, mechanischen oder physikalischen Stromspeicher verbraucht wird, verringert sich der Anspruch auf Zahlung der EEG-Umlage in dieser Saldierungsperiode in der Höhe und in dem Umfang, in der die EEG-Umlage für Strom, der mit dem Stromspeicher erzeugt wird, gezahlt wird, höchstens aber auf null. Für die Ermittlung der Verringerung nach Satz 1 wird vermutet, dass für Strom, der mit dem Stromspeicher erzeugt wird, die volle EEG-Umlage gezahlt worden ist, soweit der Strom in ein Netz eingespeist und in einen Bilanzkreis eingestellt wurde. Für Strom, der zum Zweck der Zwischenspeicherung in einem elektrischen, chemischen, mechanischen oder physikalischen Stromspeicher verbraucht wird, entfällt die Pflicht zur Zahlung der EEG-Umlage, soweit die in dem Stromspeicher gespeicherte Energie nicht wieder entnommen wird (Speicherverlust). Werden in dem Stromspeicher Strommengen, für die unterschiedliche hohe Ansprüche auf Zahlung der EEG-Umlage bestehen, verbraucht, entfällt die Pflicht zur Zahlung der EEG-Umlage für den “

Im EEG wird ein **funktionaler Ansatz** gewählt; Speicher werden dabei von der EEG-Umlage befreit, sofern der entnommene Strom wieder in das Netz eingespeist wird

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Spezialvorschriften

■ Keine Netzentgelte für Speicher für die Rückspeisung von elektrischer Energie:

■ §15 (1) StromNEV

„Grundlage des Systems der Entgeltbildung für den Netzzugang ist ein transaktionsunabhängiges Punktmodell. Die nach § 4 ermittelten Netzkosten werden über ein jährliches Netzentgelt gedeckt. Für die Einspeisung elektrischer Energie sind keine Netzentgelte zu entrichten.“

■ §118 (6) EnWG

Zusammenfassend:

Stromspeicher sind für einen Zeitraum von 20 Jahren von Netzentgelten befreit, wenn diese in einem bestimmten Zeitraum in Betrieb gehen und die Speicherung elektrisch, chemisch, mechanisch oder physikalisch erfolgt.

■ **Power-to-Gas** sind für einen Zeitraum von 20 Jahren von Netzentgelten befreit

■ **Pumpspeicher** sind für 10 Jahre netzentgeltfrei

■ Befreiung von der Stromsteuer:

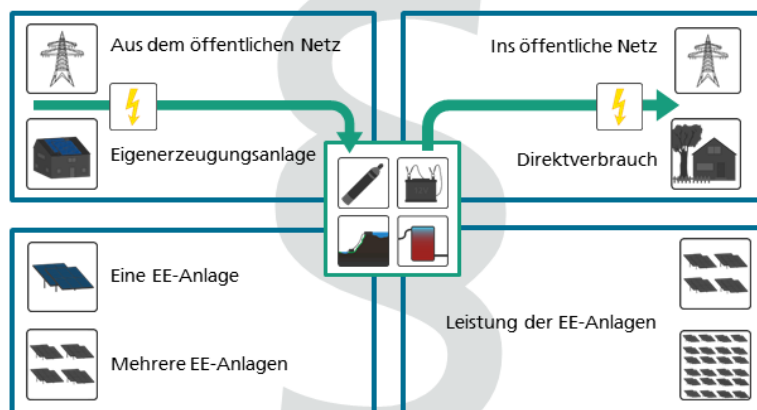
■ StromStG §9 (1) und StromStV §12 (1)

Dies gilt besonders für Pumpspeicherkraftwerke und Batterien

Alle Vorschriften §61k (1) EEG 2017/§15 (1) StromNEV / §118 (6) EnWG / StromStG §9 (1) / StromStV §12 (1), dienen dazu, die Kosten für den Betrieb von Speichern zu senken, beschränken sich jedoch nicht nur auf bestimmte Technologien, sondern bevorzugen Funktionen, die vor allem von Speichern ausgeführt werden.

Gesetzliche Rahmenbedingungen Einflussfaktoren

- Viele Faktoren beeinflussen gesetzliche Verordnungen, sodass wesentliche rechtliche Unterschiede in den Anwendungsfällen bestehen



35

© Fraunhofer ISE

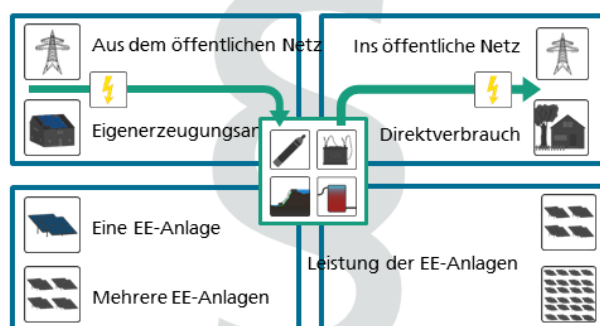
Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Gesetzliche Rahmenbedingungen Einflussfaktoren

Wie ist diese Grafik zu verstehen?

Schau Dir die Grafik an. Was sind die wesentlichen Funktionen bzw. Prozesse eines Speichers? Wie werden diese Prozesse beeinflusst? Wiederhole dazu die Schlussfolgerungen aus den Gesetzesvorschriften. Formuliere in 5 Sätzen eine Erklärung zu der Grafik, die die Zusammenhänge der Elemente bzgl. der Rechtsvorschriften beschreibt:



36

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Gesetzliche Rahmenbedingungen Prozesse des Speicherns

- Funktionale Beschreibung des Speichers durch **drei Prozesse** möglich
 - Einspeichern, Speichern, Ausspeichern

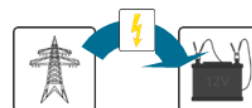
Definition der Prozesse im rechtlichen Rahmen

Einspeichern: Bei diesem Prozess wird der Speicher als Letztverbraucher gezählt, da hier eine Umwandlung von Strom in eine andere Energieform stattfindet.

Speichern: Dieser Prozess wird bei Gasspeichern verwendet.


Ausspeichern: Bei der Umwandlung von Energie in Strom wird von Rückverstromung gesprochen. Dieser Vorgang findet beim Ausspeichern statt.

Gesetzliche Rahmenbedingungen Prozesse des Speicherns – Einspeichern



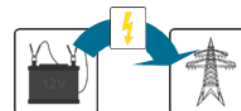
- Da beim Einspeichern der Speicher als letzter Verbraucher angesehen wird, fallen hierbei viele Belastungen durch **Steuern, Umlagen und Netzentgelte** an. Diese Belastungen hängen immer von der aktuellen gesetzlichen Lage ab. (Stand 2017)

Höhe der Belastungen		Rechtliche Vorgaben
6,88	Cent/kWh	EEG-Umlage
2,05	Cent/kWh	Stromsteuer
0,4438	Cent/kWh	KWK-Umlage
0,388	Cent/kWh	§ 19-Umlage (StromNEV)
0,11 bis 2,39	Cent/kWh	Konzessionsabgabe
-0,028	Cent/kWh	Offshore-Haftungsumlage
0,0006	Cent/kWh	Umlage für abschaltbare Lasten

 $\sum = 12,124 \text{ Cent/kWh}$

- Die Höhe der Umlagen hängt vom genauen Einsatz des Speichers ab, dazu zählen besonders:
 - Speichergroße
 - Art der Einspeicherung (Strom aus EE)
 - Eigenverwendung

Gesetzliche Rahmenbedingungen Prozesse des Speicherns – Ausspeichern



- Bei der Ausspeicherung ist die Verwendung des Stroms eine zentrale Frage. Dadurch können sich Fördermöglichkeiten ergeben und somit auch bestimmte Wege der optimalen Vermarktung und Vergütung.

Drei wesentliche Möglichkeiten der Vermarktung im EEG 2017

Feste Einspeisevergütung: Die Vergütungsmechanismen hängen von der Anlagegröße (100 kW) ab. Speicher dürfen bei dieser Förderung nicht am Regellenergiemarkt teilnehmen.

EEG 2017
§ 21 (1) (2)
§ 19 (1)
§ 53

Geförderte Direktvermarktung: Für Anlagen ab 100 kW verpflichtend. Durch Marktprämien erfolgt eine Auszahlung der Förderung. Die Anlagen müssen an einem Ausschreibungsverfahren teilnehmen.

EEG 2017
§ 20 (1) (2)
§ 27a
§ 52 (1)

Sonstige Direktvermarktung: Durch einen Herkunftsnachweis kann Strom als EE-Strom gekennzeichnet werden, wodurch dieser einen höheren Marktwert erzielt.

EEG 2017
§ 21a
§ 79

Beispielgesetze

Gesetzliche Rahmenbedingungen Prozesse des Speicherns – Übersicht der EEG-Umlagen

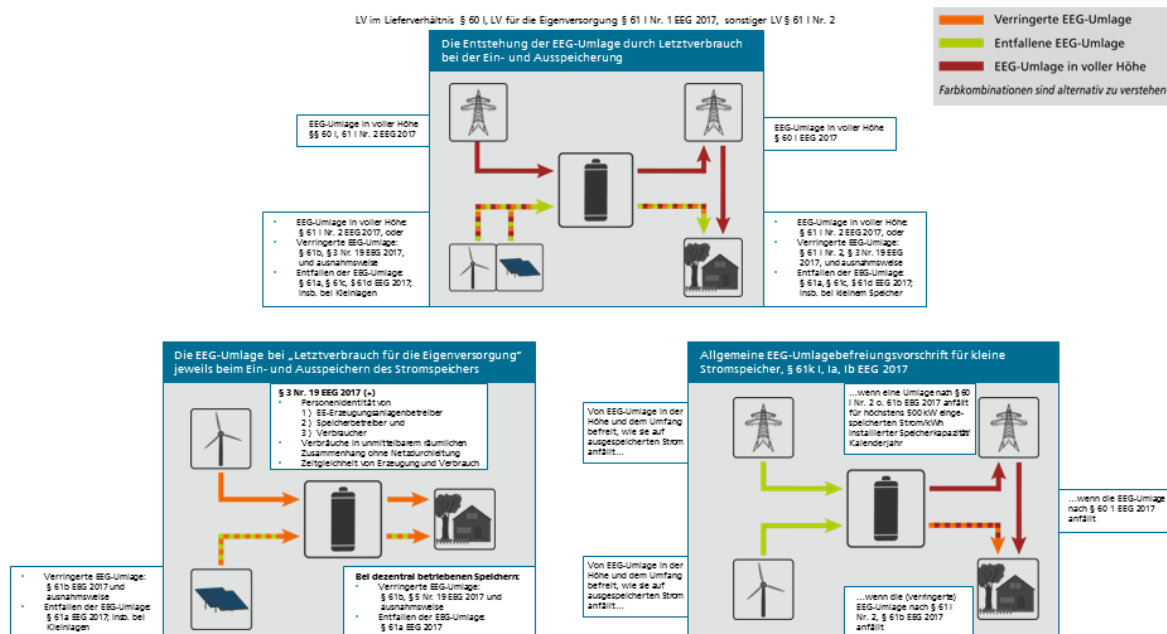
Detaillierte Grafik zur Übersicht der EEG-Umlagen:

Im Folgenden siehst Du drei Grafiken, die sehr detailliert die EEG-Umlagen bei Speichern in verschiedenen Anwendungskontexten darstellen. Die ausführlichen Verweise auf die entsprechenden Gesetzestexte in den weißen Kästen dienen dabei als weiterführende Information.

- 1) Schau Dir zuerst die drei Überschriften und die Legende an, um Dir einen ersten Eindruck von den Grafiken zu verschaffen.
- 2) Versuche dann in der obersten Grafik das Konzept der Grafik zu verstehen: Welche Elemente werden dargestellt? Wie stehen diese zueinander in Beziehung? Was bedeuten die unterschiedlichen Farben?
- 3) Wenn Du das Konzept der ersten Grafik erfasst hast, übertrage dieses auf die anderen Bilder und suche nach Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede in der bildlichen Ausgestaltung. Was bedeuten die gestalterischen Unterschiede auf inhaltlicher Ebene?
- 4) Fallen Dir zu den drei vorgestellten Anwendungskontexten konkrete Beispiele aus der Praxis ein, wo Dir diese Aspekte schon einmal aufgefallen sind?

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Prozesse des Speicherns – Übersicht der EEG-Umlagen



41

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

AGENDA

- Einleitung
- Rechtsrahmen für den Speichereinsatz
- Geschäftsmodelle
 - Stromvermarktung – Erzeugungsausgleich
 - Stromvermarktung – Teilnahme am Regelle Energiemarkt
 - Optimierung der Eigenversorgung
 - Spitzenlastmanagement
- Fazit

Zusammenfassung:

Nachdem Du den zweiten Punkt durchgearbeitet hast, fasse hier kurz in eigenen Worten zusammen, woran Du Dich an dem Rechtsrahmen für den Speichereinsatz erinnern kannst. Versuche Dich dabei an die markierten Begriffe im Text zu erinnern.

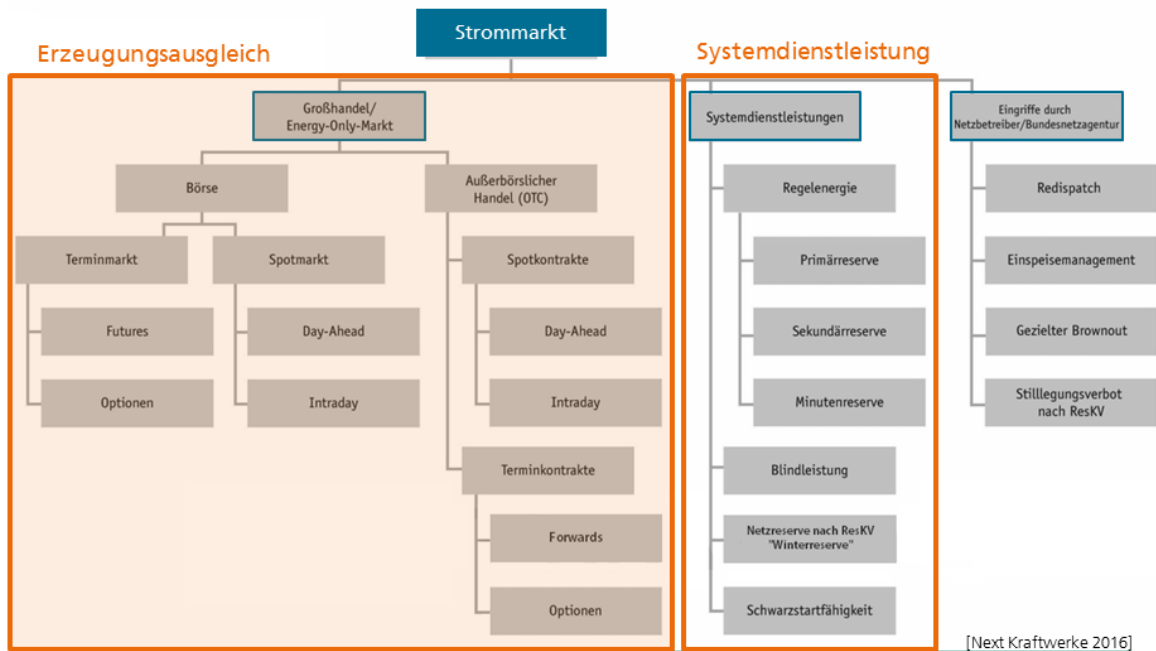
42

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung Übersicht



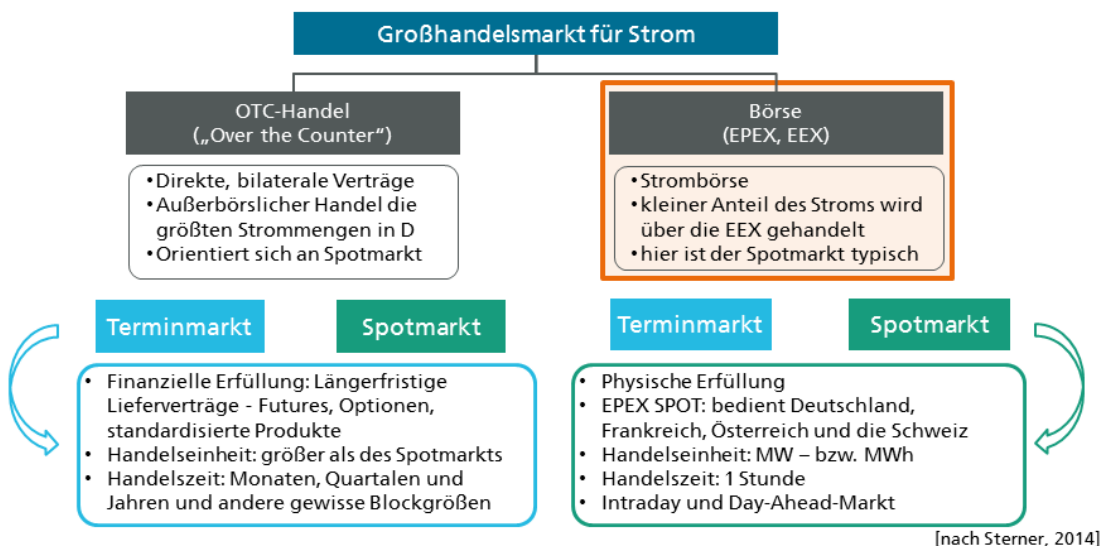
43

© Fraunhofer ISE
siehe Folien ESA – Charlotte Senkpiel (ESA)

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung Übersicht



→ Durch Preisänderungen an der Börse können mit entsprechenden Geschäftsmodellen Geld verdient werden.

44

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt

Erklärung des Prinzips des EPEX-Spotmarkt:

Versuche mithilfe der wiederholenden Impulsgrafiken auf den vorherigen Seiten aus der letzten Lerneinheit „Betriebsstrategien“ und dem ergänzenden Text auf dieser Seite das Prinzip des EPEX-Spotmarkts in eigenen Worten zu erklären. Was sind relevante Begriffe? Und wie stehen diese in Beziehung zueinander?

→ Falls Dir Wissenslücken auffallen, nutze weitere Informationsquellen (wie das Internet oder Studienkollegen), um das Marktprinzip zu verstehen.

- Stromvermarktung am EPEX-Spotmarkt stellt das klassische Geschäftsmodell dar, bei dem **Pooling dezentraler (flexibler) Kapazitäten** sinnvoll und notwendig ist, um erforderliche Mindestleistungen sowie eine verlässliche Produktlieferung zu erreichen.
- Trotz einer großen Menge an Vermarktungsmodellen und Marktprodukten setzen Stromvermarkter, wie beispielsweise ein Energiedienstleister, ihre Anlage **strommarktoptimiert** ein, dabei jedoch mit der **Priorität der Bedarfsdeckung**.
- Eine Direktvermarktung an der EPEX sowie das gezielte Nutzen von Hochpreiszeiten kann für Anlagen mit **auslaufenden EEG-Vergütungen** die einzige Option für einen kostendeckenden Betrieb sein.



45

© Fraunhofer ISE

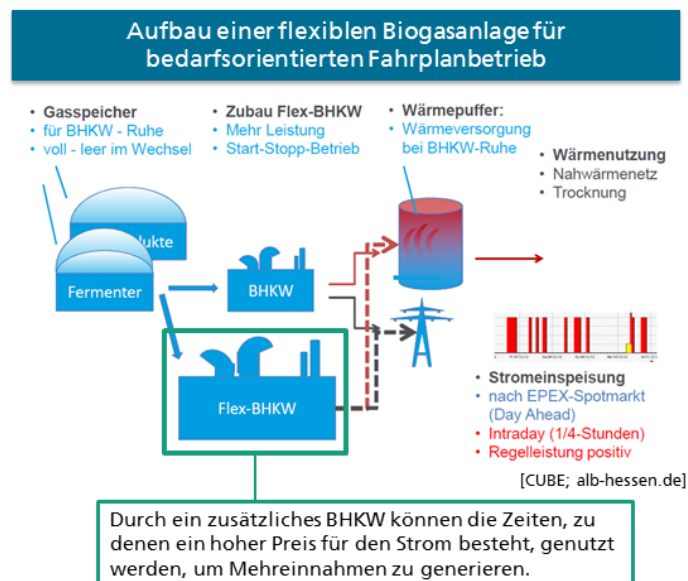
Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel CUBE Engineering

Flexibler stromgeführter Fahrplan für eine Biogasanlage von CUBE Engineering

- BHKW mit Leistungen von 500 kW und 2 MW im Flexbetrieb
- Durch Prognosen zu Wetterbedingungen und Strompreisen lässt sich ein optimaler Fahrplan für eine einzelne Anlage oder auch ganze Anlagenverbünde für darauffolgende Tage vorbereiten



46

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung

EPEX-Spotmarkt: Beispiel

CUBE Engineering

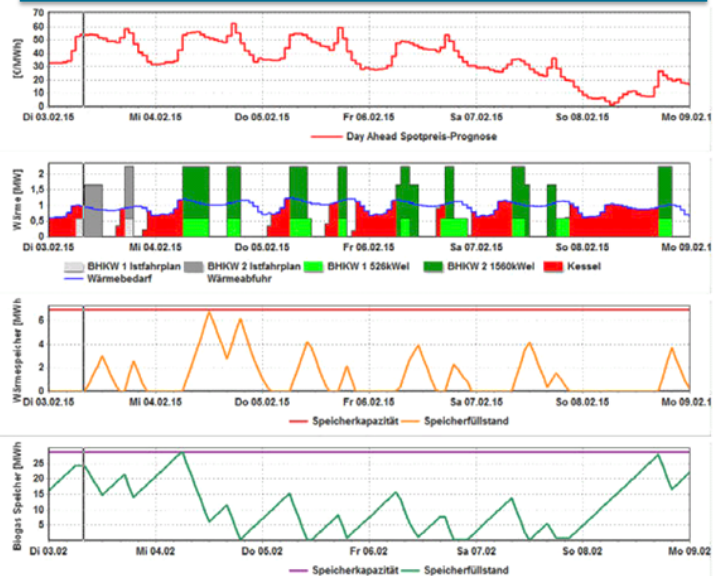
! Nutze hierfür das Textwerkzeug und den Zeichenstift im PDF-Editor

Hilfestellung für Diagramme:

Schau Dir die folgenden vier Diagramme an: Verschaffe Dir zunächst einen Überblick, indem Du kurz die Begriffe aus der Überschrift den jeweiligen Diagrammen zuordnest; schaue Dir dazu auch die Beschriftung der jeweiligen x- und y-Achse an. Um die Diagramme zueinander in Bezug zu setzen, beantworte folgende Fragen:

- 1) Mit Blick auf das oberste Diagramm: An welchen Stellen ist der Strompreis am höchsten bzw. am niedrigsten?
- 2) Wie sieht die Entwicklung des Strompreises aus? Gibt es eine Regelmäßigkeit?
- 3) Nimm Dir eine Strompreisspitze heraus und markiere diese Stelle in den anderen drei Diagrammen. Wo sitzen dort die jeweiligen Punkte?
- 4) Verfahre genauso mit einem ausgewählten Strompreistiefpunkt. Wo liegen dort die jeweiligen Punkte der anderen Diagramme?
- 5) Wie verändert sich die Linienführung in den anderen Diagrammen?

Beispielhafter Fahrplan unter Berücksichtigung von Preisprognose, Wärmebedarf, Wärmespeicher und Biogasspeicher



[CUBE, unter Nutzung der Software energyPRO/TRADE von EMD; .biopower2gas.de]

47

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung

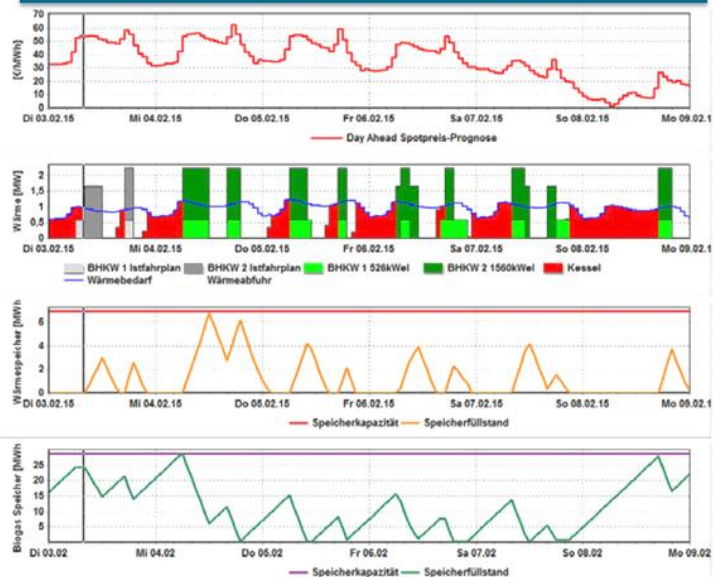
EPEX-Spotmarkt: Beispiel

CUBE Engineering

Hilfestellung für Diagramme:

Verfasse nun in eigenen Worten eine kurze Erklärung, die die Beziehung der Diagramme zueinander verdeutlicht und begründet:

Beispielhafter Fahrplan unter Berücksichtigung von Preisprognose, Wärmebedarf, Wärmespeicher und Biogasspeicher



[CUBE, unter Nutzung der Software energyPRO/TRADE von EMD; .biopower2gas.de]

48

© Fraunhofer ISE

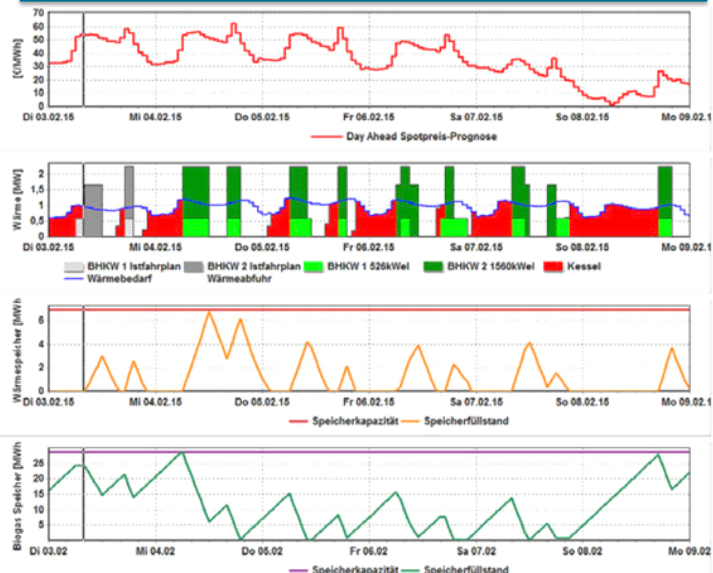
Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel CUBE Engineering

- Anhand der Graphik wird deutlich, dass die BHKW-Anlage während der höheren Strompreise mit der Produktion von Strom beginnt und damit gleichzeitig Wärme bereitstellt. Diese Wärme kann in Speichern bewahrt werden oder für die Biogasproduktion genutzt werden.
- Die Optimierung des Anlagenbetriebs auf einen täglich wechselnden **einstündigen** bzw. **viertelstündigen** Fahrplan können höhere Erlöse an der EPEX bringen.

Beispielhafter Fahrplan unter Berücksichtigung von Preisprognose, Wärmebedarf, Wärmespeicher und Biogasspeicher



[CUBE, unter Nutzung der Software energyPRO/TRADE von EMD; .biopower2gas.de]

49

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

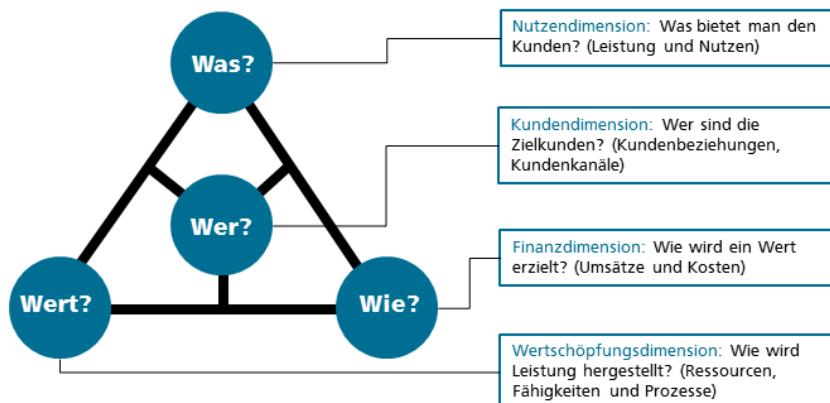
Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel CUBE Engineering

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von CUBE Engineering auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



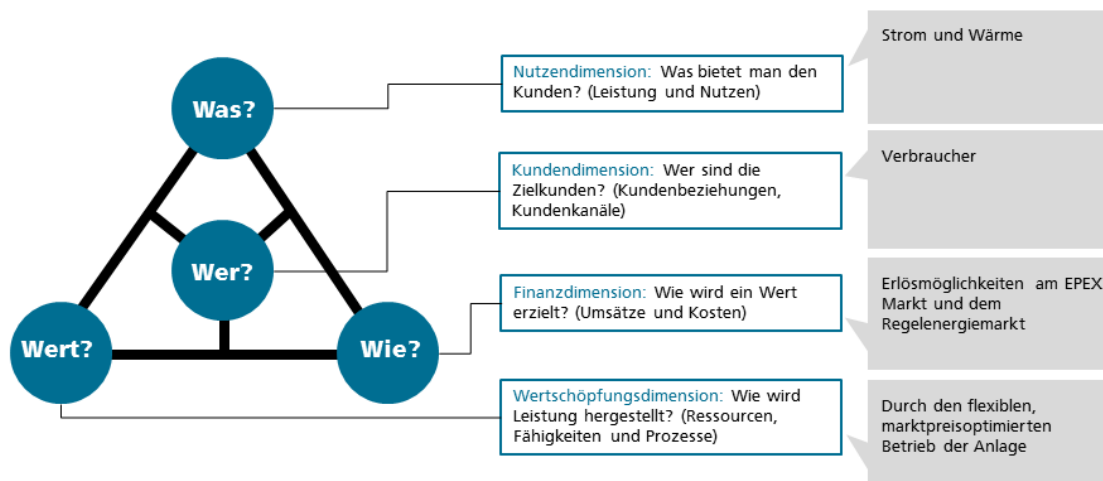
50

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel CUBE Engineering



51

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel Next Kraftwerk

- Next Kraftwerke ist ein digitaler Versorger eines der größten Virtuellen Kraftwerke in Europa. Im Next Pool sind rund 4.000 dezentrale Stromerzeuger und -verbraucher über eine Plattform vernetzt und somit über das eigens entwickelte Leitsystem steuerbar.
- Mit einer vernetzten Erzeugungsleistung von 2.800 Megawatt trägt Next Kraftwerke zum Ausgleich von Frequenzschwankungen im Netz bei. Zusätzlich optimiert das Kölner Unternehmen Stromproduktion und -verbrauch der vernetzten Kunden anhand von Preissignalen und handelt über den eigenen 24/7-Stromhandel deren Strom an verschiedenen europäischen Börsen (z.B. EPEX und EEX).



[solarserver.de]

52

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

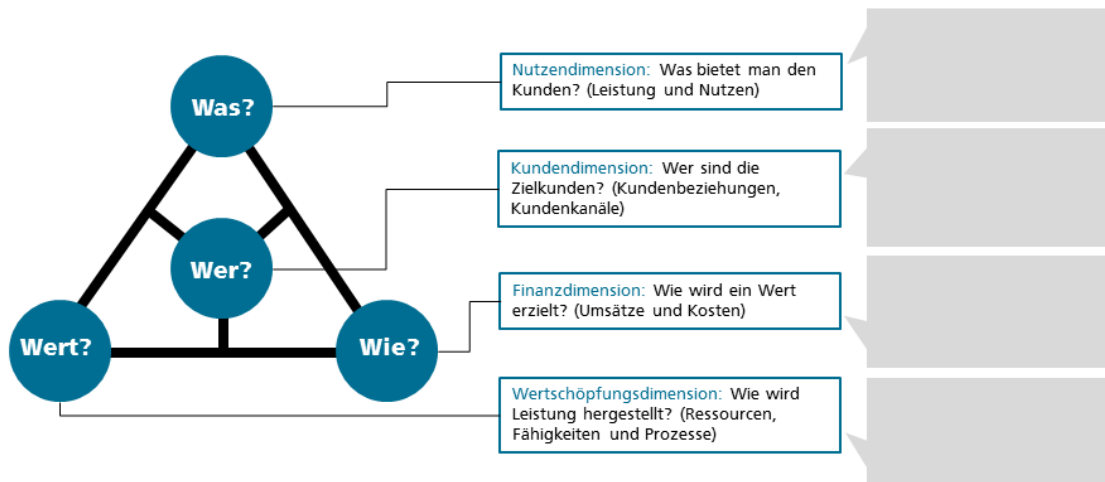
Fraunhofer
ISE

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel Next Kraftwerk

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von *Next Kraftwerk* auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.

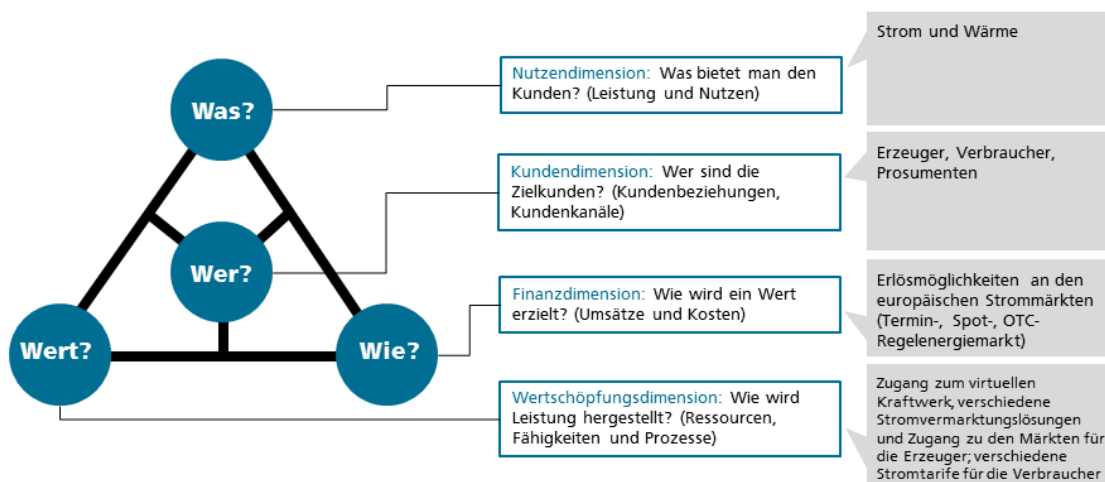


53

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Stromvermarktung EPEX-Spotmarkt: Beispiel Next Kraftwerk



54

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Den Lernprozess (1) überwachen und bewerten:

Wenn Du mitten in der Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ bist...

- ✓ Befindest Du Dich momentan in einem Arbeitsumfeld, in dem Du gut lernen kannst?
- ✓ Kannst Du Dich gerade gut konzentrieren?
- ✓ Bist Du momentan motiviert, diese LE weiter durchzuarbeiten?
- ✓ Wie viel Zeit willst Du an dieser LE weiter lernen?
- ✓ Inwieweit hast Du Deine gesetzten Ziele (bzgl. Zeit, Aufwand, Verständnis etc.) bis jetzt erreicht?

Den Lernprozess (2) regulieren und vorhersagen:

Wenn Du mitten in der Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ bist...

→ Wenn Du mit Deiner Lernsituation nicht zufrieden bist, dann treffe Vorkehrungen, um diese zu ändern. Verändere beispielsweise Deine Arbeitsumgebung, lege eine kurze Pause ein und bewege kurz Deinen Körper, oder entscheide Dich, zu einem anderen Zeitpunkt weiterzuarbeiten. Passe Deine Ziele an Dein bisheriges Lerntempo und Deine Arbeitsweise an. Oder versuche auf der anderen Seite Deine Lernsituation an Deine Ziele besser anzupassen.

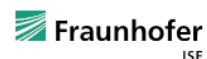
AGENDA

- Einleitung
- Rechtsrahmen für den Speichereinsatz
- Geschäftsmodelle
 - Stromvermarktung – Erzeugungsausgleich
 - Stromvermarktung – Teilnahme am Regelenergiemarkt
 - Optimierung der Eigenversorgung
 - Spitzenlastmanagement
- Fazit

57

© Fraunhofer ISE

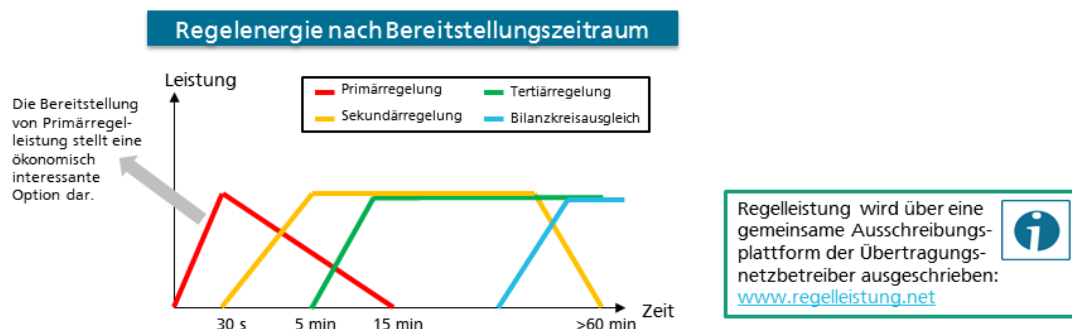
Geschäftsmodelle



Teilnahme am Regelenergiemarkt Überblick



- Zur Kompensation ungeplanter Ungleichgewichte zwischen momentaner Erzeugung und momentanem Verbrauch halten die Übertragungsnetzbetreiber Regelleistungsreserven vor und rufen diese im Bedarfsfall ab.
- **Batteriespeicher** können sowohl sehr schnell Leistung ins Stromnetz abgeben (**positive Regelleistung**), als auch schnell Leistung aus dem Netz aufnehmen (**negative Regelleistung**).



58

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle



Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Potential

- Für die Teilnahme am Regelenenergiemarkt ist ein **Präqualifizierungsverfahren** notwendig, welches sehr komplex ist:
 - Ein Unternehmen muss Mindestmengen anbieten:
 - 1 MW bei Primärregelleistung (PRL)
 - 5 MW bei Sekundärregelleistung (SRL)
 - Dazu braucht man eine bestimmte Anzahl von Hausbatteriesystemen, die über einen **Pool** bzw. **virtuellen Großspeicher** miteinander vernetzt sind
 - Die Ausschreibungen für SRL erfolgen wöchentlich mit zwei Handelsprodukten – Hochtarif (HT) und Niedertarif (NT) – während inzwischen die Minutenreserve täglich mit 6 Handelsprodukten (4-Stunden-Intervalle) ausgeschrieben wird.

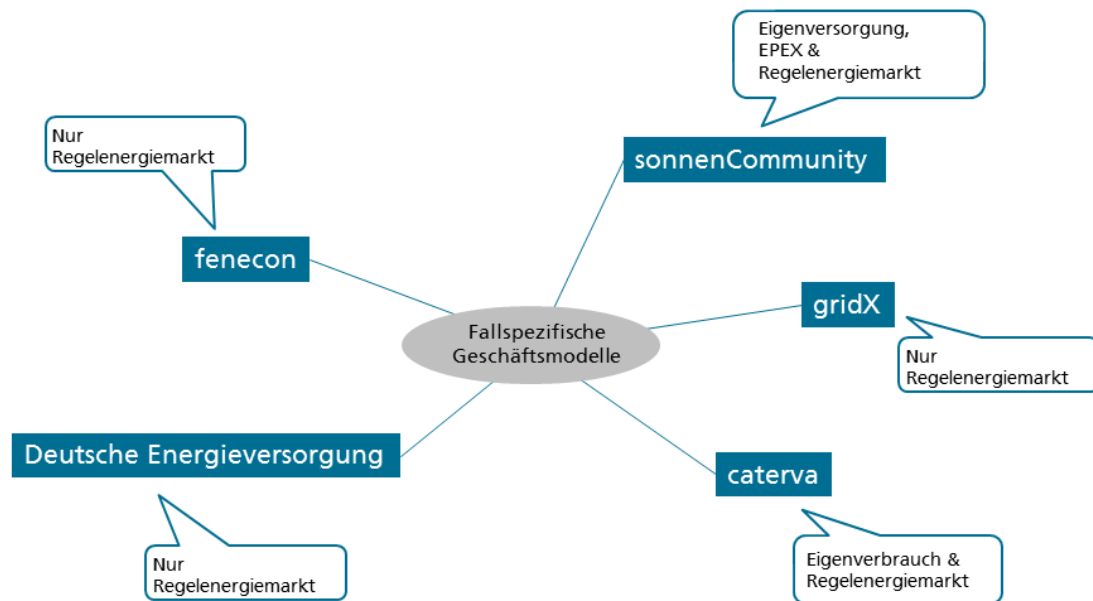
Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

- Einige Unternehmen arbeiten an Modellen, bei denen sich Batteriespeicher von selbst finanzieren. Dazu haben bisher sechs Unternehmen ein Konzept für Schwarmbatterien entwickelt und veröffentlicht.
- Diese Konzepte sind entweder beschränkt auf Speichergeräte eines bestimmten Herstellers oder offen für diverse Marken.
- Sie sind sowohl auf **PRL**, als auch auf **SRL** ausgerichtet.
- Als Zusatznutzen erhalten die Speicherbetreiber entweder **kostenlosen Strom** oder **zuzügliche Umsätze** oder auch beides.
- Variabel ist, ob der Reststrombezug entgeltlich ist und zu welchen Konditionen.

Teilnahme am Regenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen



61

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

sonnenCommunity – Community-Modell

- Das Geschäftsmodell von sonnen GmbH ist ein gutes Beispiel für ein „Community-Modell“. Hier soll sich die Gemeinschaft selbst durch erzeugten EE-Strom versorgen können und bilanziell unabhängig sein.
- Durch ein **virtuelles Kraftwerk** können sich die Mitglieder bzw. Akteure zusammenschließen und Strom aus EE-Anlagen in Echtzeit über Bilanzkreise verteilen und austauschen.
- Dabei wird eigener produzierter Strom zuerst für den Eigenverbrauch genutzt, überschüssiger Strom wird danach durch eine EEG-Direktvermarktung an andere Mitglieder der Community weitergegeben.
- Überschussstrom aus PV-Anlagen und BHKW wird von dem **Community-Betreiber** als Direktvermarkter zu Börsenpreisen abgekauft. Dabei erhält der Erzeuger zusätzlich eine Marktpremie, die im Betrag genau so hoch ist wie eine EEG-geförderte Direktvermarktung. Der Erlös ist für den Erzeuger also bei beiden Varianten gleich.

62

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

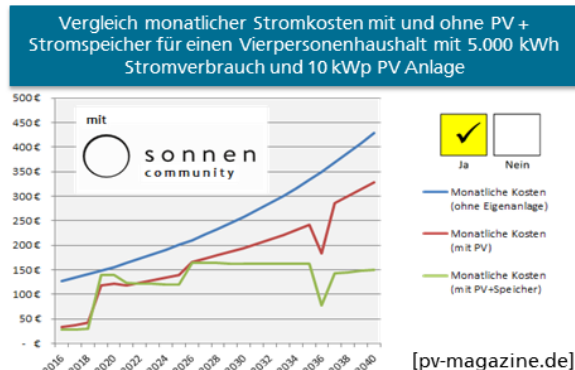
Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

sonnenCommunity

- Die **sonnenCommunity** wurde durch das Allgäuer Unternehmen „sonnen GmbH“ gegründet. Kernprodukt der sonnen GmbH ist ein Lithium-Eisenphosphat-Speicher mit verfügbaren Speichergrößen von 2 kWh bis 16 kWh.
- Kernidee der sonnenCommunity ist die Schaffung eines Netzwerkes, in dem in einer „Gemeinschaft“ stromerzeugende sowie stromverbrauchende Mitglieder über einen Pool virtuell vernetzt werden. Als Ziel soll das Netzwerk bilanziell energetisch autark fungieren.
- Die sonnen GmbH steuert dabei die Vorgänge. Die Firma fungiert als Messstellenbetreiber und Energieversorger und beliefert die Kunden mit Reststrom. Überschüssiger Solarstrom wird über einen Kooperationspartner an der Börse unter Nutzung der Marktpremie vermarktet.



63

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

sonnenCommunity

- Es gibt 2 Optionen für die Kunden:

„Mit diesem System hat es Sonnen jetzt auf die Liste der 50 Innovativsten Unternehmen der Welt geschafft, die jährlich vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) erstellt wird. „Die clevere Batterie, die dank einer intelligenten Software Energie managen und speichern kann, wandelt den deutschen Energiemarkt grundlegend“, heißt es in der „MIT Technology Review“ als Begründung.“ [Die Welt, 2016]

Vergütungs-basierte Option

- Mitglieder zahlen einen monatlichen **Mitgliedsbeitrag** von 19,95 Euro
- Erzeuger erhalten die normale Direktvermarktungsvergütung plus Marktpremie
- Stromverbrauchenden Kunden (welche unverändert über Standardlastprofile bilanziert werden) wird ein Strompreis von 0,23 Ct/kWh garantiert

„SonnenFlat“ Flatrate-Option

- Mitgliedsbeitrag** von 19,95 Euro
- Flatrate + 6 oder 8 kWh-Speicher (für PV-Erzeuger):**
 - Kostet ab 3.599€
 - Kommunikationsbox und Zähler inklusiv
 - Freistrom von 4.250 kWh/Jahr (bei 6 kWh-Batterie) oder 5.500 kWh (bei 8 kWh-Batterie) inklusiv
- Flatrate + eigener Speicher:**
 - Installationsaufwand von 930€
 - Freistrom
- Flatrate + Speicher (ohne PV-Anlage):**
 - Freistrom von 2.200 Kilowattstunden pro Jahr (10 Jahre lang)

- Die sonnen GmbH erhält eine Vergütung für die Bereitstellung des Batterie-Pools für die Regelleistung. Diese fließt direkt in die sonnenCommunity, um die konkurrenzlose Strom-Flatrate zu refinanzieren. Die sonnenBatterie muss dafür nur wenige Minuten am Tag zur Verfügung stehen, denn von der Speicherkapazität werden nur wenige Prozent beansprucht. Von der eigentlichen Bereitstellung der Regelenenergie merkt der Batteriebesitzer nichts.

64

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

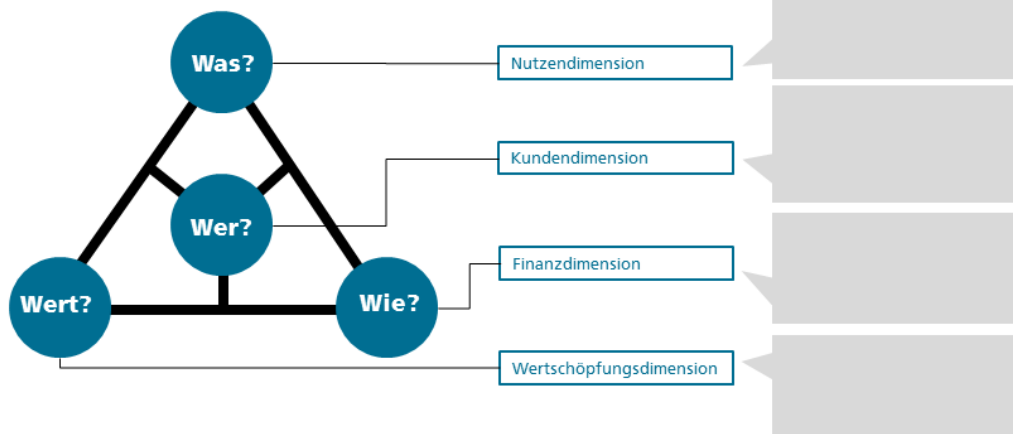
Teilnahme am Regellenergemarkt

Konzepte von Unternehmen sonnenCommunity

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von *sonnenCommunity* auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



65

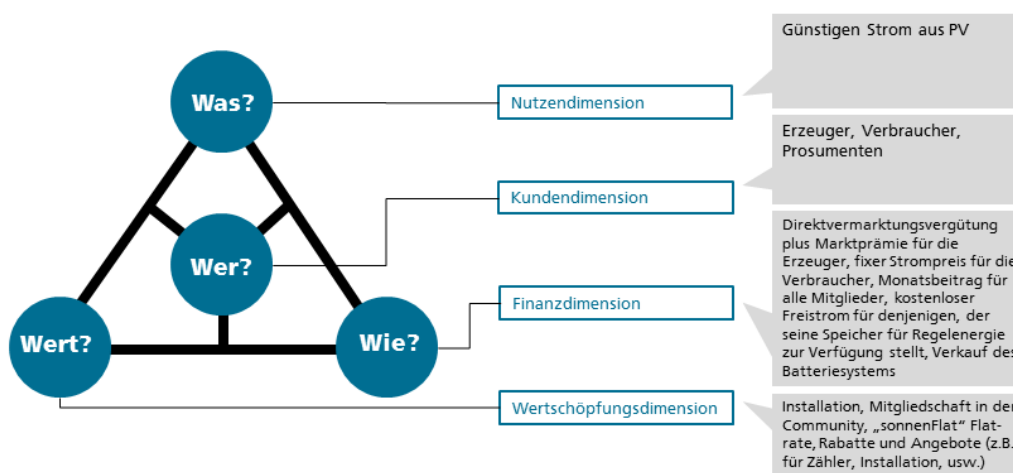
© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regellenergemarkt

Konzepte von Unternehmen sonnenCommunity



66

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

Caterva

- Caterva hat ein Batteriesystem Caterva-Sonne entwickelt, das bis zu 20 Kilowatt Leistung bringen kann. Von diesen 20 können bis zu 16 Kilowatt für Regelleistung verwendet werden.
- Mit solche Kapazität der einzelnen Batterie kann ein Regelleistungspool schneller erreicht werden. Das Unternehmen stellt 1 MW für die Regelleistung bereit.
- Nachdem die Kunden das Gerät erworben haben, bekommen sie:
 - Strom-Flatrate mit Freistrom in Höhe seiner Erzeugungsarbeit (z.B. erzeugte Leistung in kWh) in einem Kalenderjahr
 - Technische Unterstützung und Wartung des Speichersystems für über 20 Jahre inklusiv
 - Beteiligung den Kunden an den Erträgen der Bewirtschaftung (mit ca. 1.000 Euro im Jahr festgeschrieben, aber Schwankungen sind möglich)
- Ein Speicher wird in 2 „Teile“ aufgeteilt:
 - Eigenstromspeicher oder Haushaltspeicher wird nur von PV-Anlage aufgeladen und für den Eigenverbrauch eingesetzt.
 - Der zweiten Speicher wird aus dem Netz aufgeladen und liefert den Strom über die Epex-Spot-Börse in den virtuellen Großspeicher hinein.

67

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

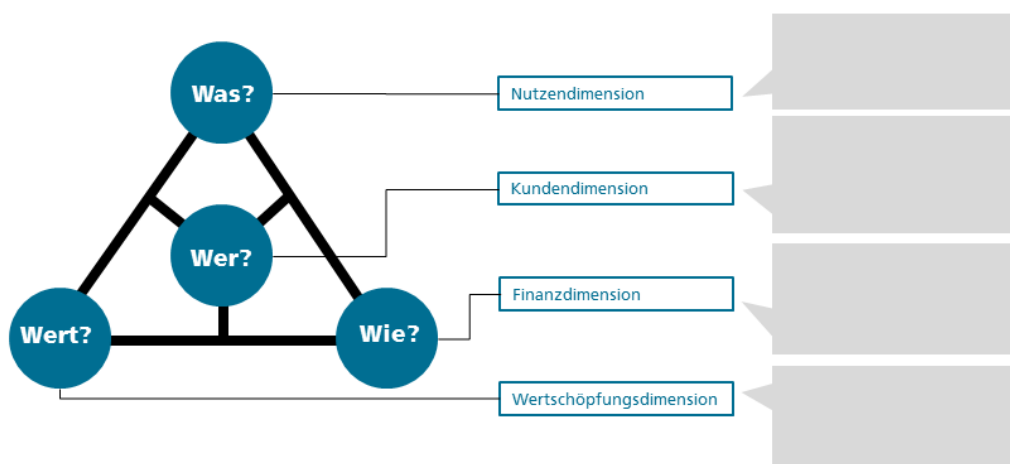
Konzepte von Unternehmen

Caterva

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von Caterva auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



68

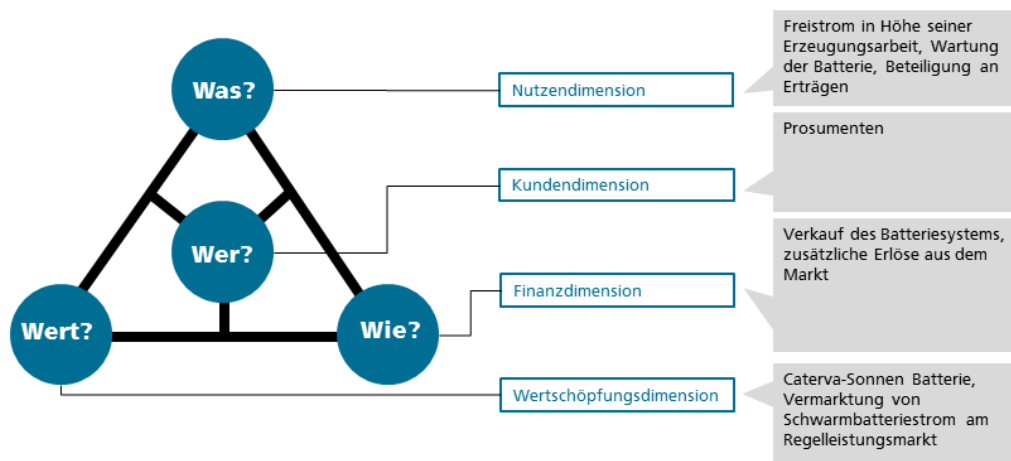
© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

Caterva



69

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

Fenecon

- Heimspeicherhersteller Fenecon bietet zusammen mit Energieversorger Juraström GmbH und IT-Unternehmen Ampard AG jetzt ein Paket „Energy Pool“ an, bei dem die Kunden an der Regelenenergievermarktung teilnehmen können.
- Wenn Kunden den Speicher mit der 500 Euro Primärregeloption kaufen (Kosten der Managementbox), bekommen sie
 - 1.000 kWh/Jahr über einen Zeitraum von fünf Jahren gutgeschrieben
 - zusätzliche Energie, falls es insgesamt einen Überschuss an negativer im Vergleich zu positiver Regelenenergie gibt
 - Verzicht auf EEG-Vergütung für die Anlagenbetreiber → weniger Bürokratie

70

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

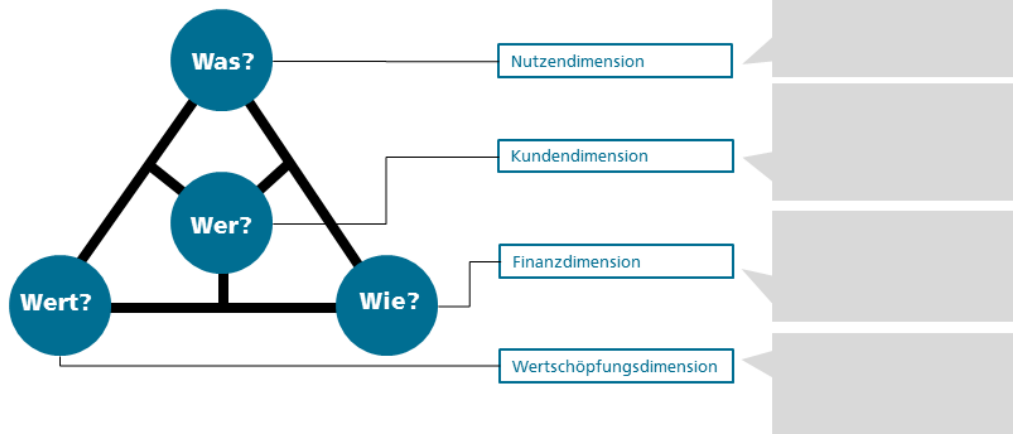
Teilnahme am Regellenergemarkt

Konzepte von Unternehmen Fenecon

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von Fenecon auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



71

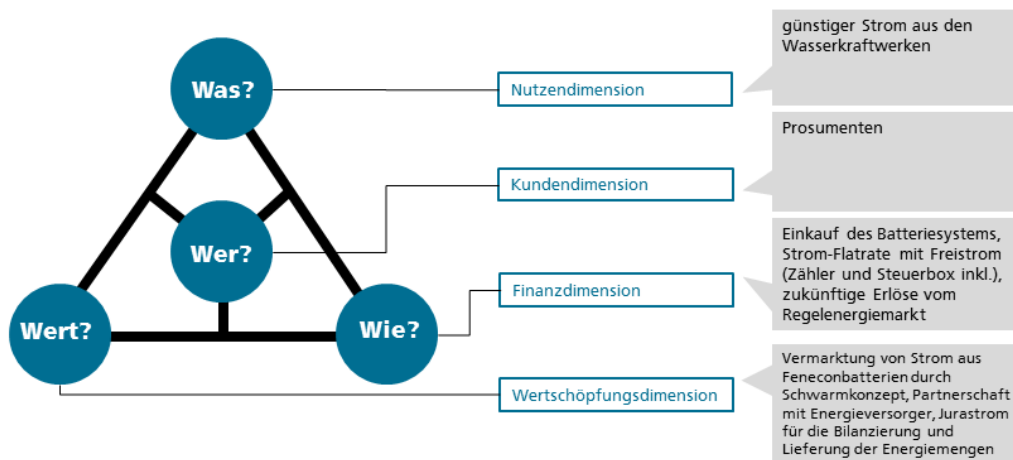
© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regellenergemarkt

Konzepte von Unternehmen Fenecon



72

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

Deutsche Energieversorgung

- Die Deutsche Energieversorger GmbH (DEV), Entwickler und Hersteller intelligenter Stromspeicher der Marke SENEK, bietet ein Konzept „Economic Grid“.
- Der Überschussstrom aus dem Netz wird in die einzelnen SENEK.Home-Akku geladen oder an einen für „Economic Grid“ zugelassenen Verbraucher, wie z.B. eine Wärmepumpe oder eine Nachtspeicher-heizung weitergeleitet. Durch solche „Poolbildung“ kann die für den Regelleistung notwendige Mindestleistung erreicht werden.
- Im Unterschied zu den anderen Firmen will die Deutsche Energieversorgung nur negative Sekundärregelleistung vermarkten. Der Bedarf dafür ist größer, aber die Preise sind volatiler. Das heißt, die Speicher der Kunden werden kostenlos mit Strom geladen, wenn zusätzliche Stromverbraucher zur Netzstabilisierung gebraucht werden. Von bis zu 800 Kilowattstunden könnten Kunden im Jahr profitieren. Die Erlöse, die zusätzlich von den Netzbetreibern für die Abnahme der Leistung gezahlt werden, bleiben beim Unternehmen. Das Unternehmen kauft die nötige zukünftige Energiemenge für seine Kunden.
- Die Kunden werden ein Stromtariffe „SENEK.Cloud“ angeboten, bei dem sie die überschüssige Energie automatisch in einer virtuellen Energiewolke, der Cloud, sammeln. Steht an wolkenverhangenen Tagen oder im Winter nicht genügend Sonnenstrom zur Verfügung, erhalten Sie Ihre in der Cloud gespeicherte Energie zurück.
- Die Servicekosten sind unterschiedlich, z.B. die kleinste Menge mit bis zu 3.200 kWh Strombezug im Jahr kostet 16,95 Euro im Monat.

73

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

 **Fraunhofer**
ISE

Teilnahme am Regelenenergiemarkt

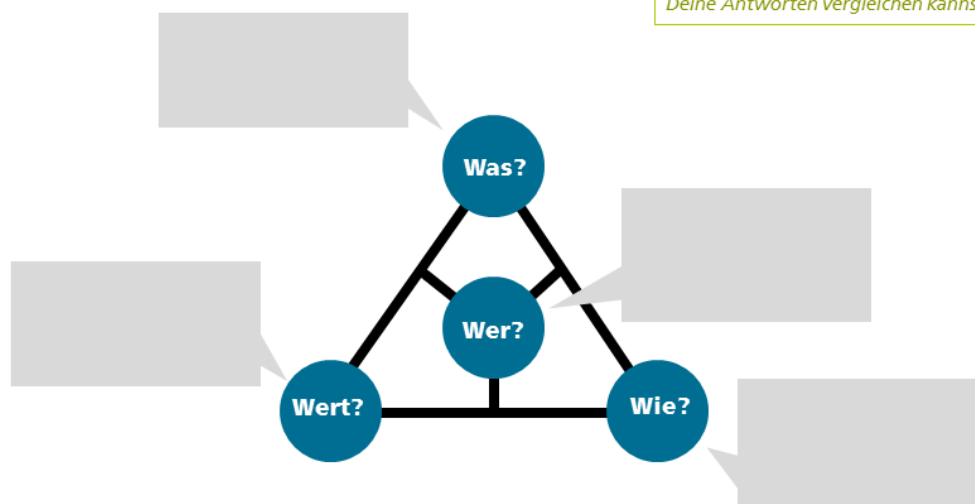
Konzepte von Unternehmen

Deutsche Energieversorgung

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts der Deutschen Energieversorgung auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



74

© Fraunhofer ISE

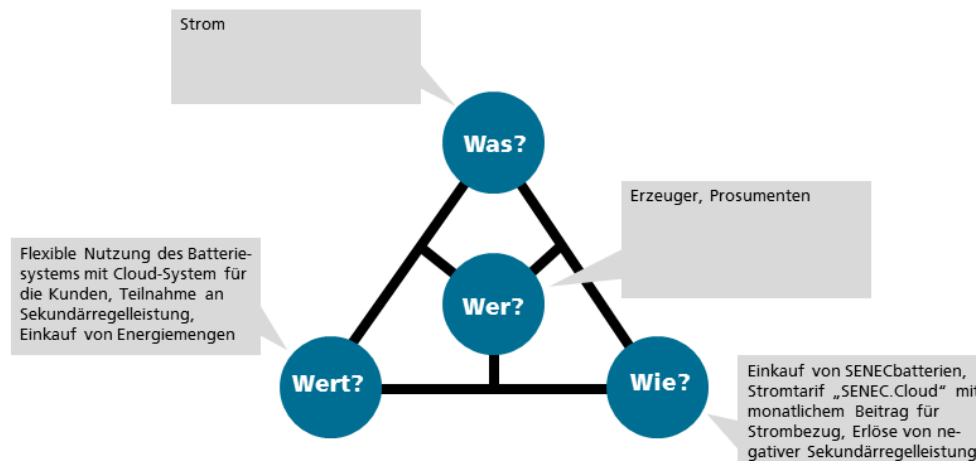
Geschäftsmodelle

 **Fraunhofer**
ISE

Teilnahme am Regenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

Deutsche Energieversorgung



75

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Teilnahme am Regenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

gridX

- GridX hat eine Software und eine Steuerbox („gridBox“) zur Vernetzung von Batteriespeichern entwickelt. Das Gerät sorgt dafür, dass Batteriespeicher der eines Herstellers oder unterschiedliches virtuell miteinander vernetzt werden und am Regelleistungsmarkt teilnehmen können. Und die Software kümmert um die Bewirtschaftung des Speichers, so dass er jederzeit Regelleistung bereitstellen kann.
- Die Vermarktung ist automatisiert und die Erträge aus dem Verkauf von Primärregelleistung werden an die Speicherbetreiber verteilt. Nach der Werbung des Unternehmens, können bis zu 500 Euro pro Monat verdient werden, je nach Speichergröße und der Betriebsverfahren.
- Die Speicherbetreiber können das Speicher in diesem Fall auf 2 Weise betreiben:
 - **Eigenversorgungsoptimiert:** Zuerst eigenen Bedarf zu decken, um weniger Strom aus dem Netz zu beziehen.
 - **An die Erlöse vom Regenergiemarkt orientiert:** Mehr Strom für die Regelleistung bereitzustellen, um mehr Erlöse zu bekommen; aber gleichzeitig wird mehr Strom aus dem bezogen, was zur erhöhten Aufwände führt.

76

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

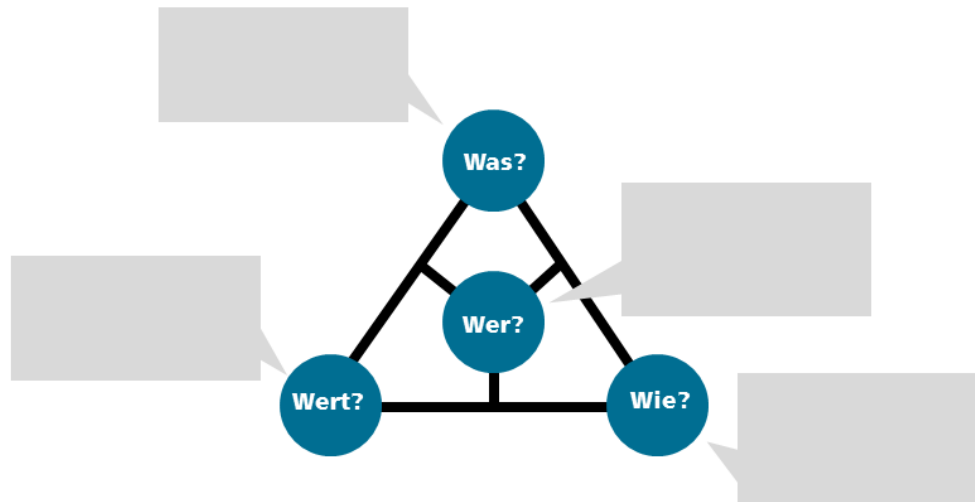
Teilnahme am Regellenergemarkt

Konzepte von Unternehmen *gridX*

Anwendung des Modells:

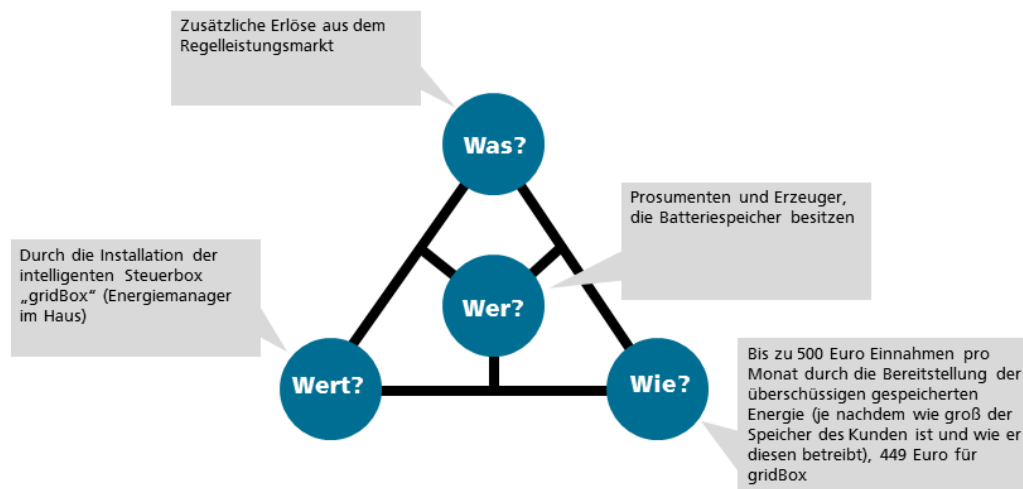
Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von *gridX* auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



Teilnahme am Regellenergemarkt

Konzepte von Unternehmen *gridX*



Teilnahme am Regelenergiemarkt

Konzepte von Unternehmen

Kritische Zusammenfassung der Unternehmenskonzepte:

Nachdem Du einen Überblick über verschiedene Unternehmenskonzepte bekommen hast, fasse hier in eigenen Worten kurz die relevanten Merkmale der einzelnen Konzepte zusammen, an die Du Dich erinnern kannst. Welche Vor- und Nachteile ergeben sich bei der Gesamtbetrachtung der Modelle? Sind die Modelle für alle Anwendungskontexte geeignet? Wo kann das eine Modell dem anderen vorgezogen werden?

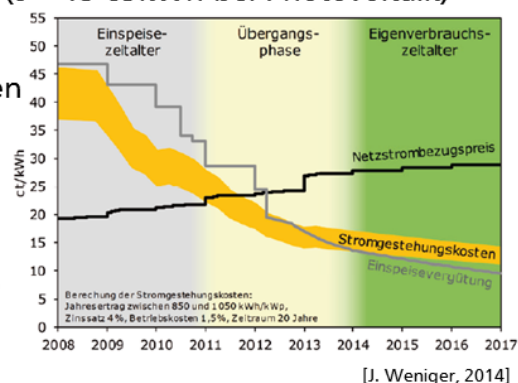
AGENDA

- Einleitung
- Rechtsrahmen für den Speichereinsatz
- **Geschäftsmodelle**
 - Stromvermarktung – Erzeugungsausgleich
 - Stromvermarktung – Teilnahme am Regelenergiemarkt
 - **Optimierung der Eigenversorgung**
 - Spitzenlastmanagement
- Fazit

Optimierung der Eigenversorgung

Überblick

- Erhöhung des Eigenstromverbrauchs selbst erzeugten Stroms ist das wichtigste Geschäftsmodell für lokale Flexibilitäten.
- Der Gewinn wird durch den Preisunterschied zwischen teurem Strombezug (18 – 29 ct/kWh je nach Kundengröße) und den deutlich niedrigeren Stromgestehungskosten (9 – 13 ct/kWh bei Photovoltaik) erzielt.
- Auch beim BHKW sind die finanziellen Vorteile, je nach betrieblichen Rahmenbedingungen und Vermarktungsvarianten, zu betrachten.
- Für die genauere ökonomische Abschätzung sind die entsprechende EEG-Umlage und Steuerlasten zu berücksichtigen.



81

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

Funktionsweise

- Die Erhöhung der Eigenversorgung stellt zu einer übergeordneten Betriebsführungsvorgabe wie z.B. in einem Pool eine konkurrierende Regel dar. Bei der Eigenversorgung werden einzelne lokale Anlagen gesteuert. Bei Speichern in einem zusammengeschlossenen Pool (virtuelles Kraftwerk) kann die Erhöhung der Eigenversorgung daher ein untergeordnetes Ziel darstellen. Hierbei werden alle Anlagen im Sinne des Pools geregelt.
- Das steigende Interesse an einer Erhöhung der Eigenversorgung hat viele kommerzielle Lösungen verfügbar gemacht. Hierbei bietet der Markt beispielsweise Wärmepumpen-Regelungssysteme in Kombination mit PV Systemen an, die nur zur Steigerung des Eigenverbrauchs optimiert sind. (Alpha-InnoTec Altshofen oder Vissmann)
- Das Geschäftsmodell der Eigenversorgung hängt grundlegend von zukünftigen politischen Entscheidungen ab, die wiederum die Wirtschaftlichkeit des Modells beeinflussen.

82

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

Konzepte von Unternehmen

Community-Modell von beegy

- Bisher hat beegy die Produkten „beegyLIVE“ und „beegyCARE“ angeboten, die auf Komponenten wie Photovoltaik-Anlage, Batteriespeicher und Ladestation setzen und auch ein intelligentes Energiemanagement, ein technisches Monitoring sowie eine 20-jährige Garantie auf Komponenten besorgt.
- Heute erweitert der Energiedienstleister seine Produktauswahl mit **White Label Pakete für Hersteller** – modulare, untereinander kombinierbare Services wie eine Stromflatrate, Stromlieferung, Abrechnung, Optimierung, eine Community oder auch mobile Apps und Webportale. Es wird aber erst im Juni in Intersolar in München präsentiert.
- Das White Label Paket **Flatrate & Community** bringt:
 - Zugang zur Community
 - Bis zu 20 Jahre Garantie auf alle Komponenten
 - Stromflatrate
 - Strom aus privaten PV-Anlagen und aus österreichischer Wasserkraft
- Voraussetzungen:
 - Abschluss eines Vertrages mit einem White Label partner
 - Eine dezentrale Erzeugungsanlage oder Batteriespeicher (vom beegy, kostenpflichtig auf 20 Jahren umgelegt)
 - Eine fixe monatliche Servicegebühr (weniger als aktuelle Stromkosten)

Nutzen!

83

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

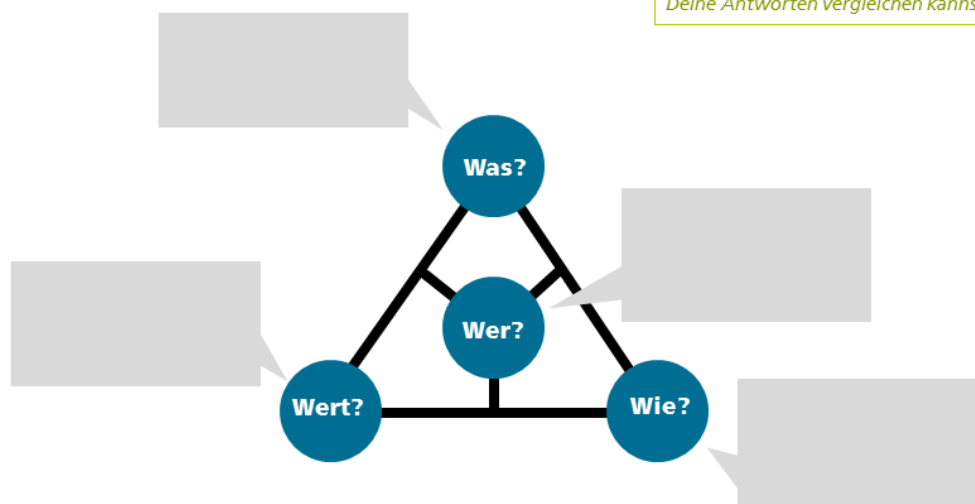
Konzepte von Unternehmen

Community-Modell von beegy

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von beegy auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



84

© Fraunhofer ISE

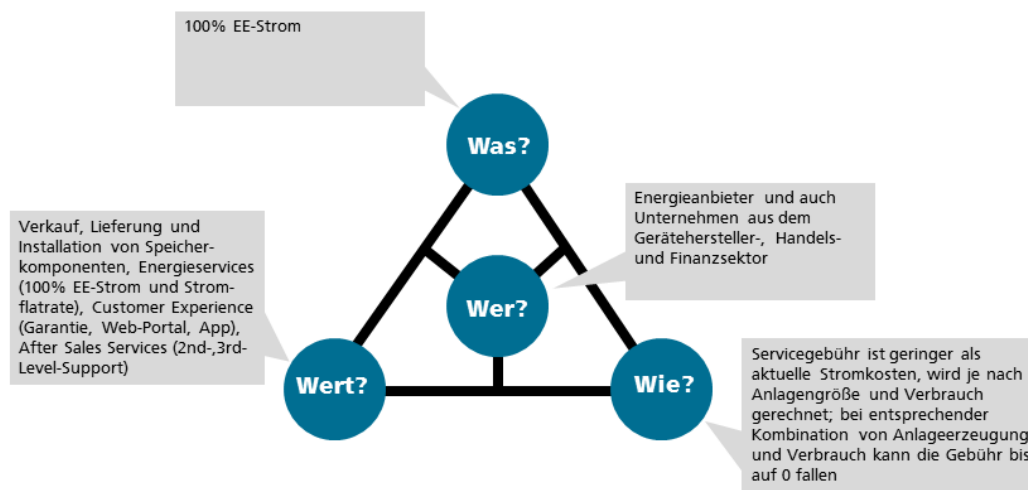
Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

Konzepte von Unternehmen

Community-Modell von *beegy*



85

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

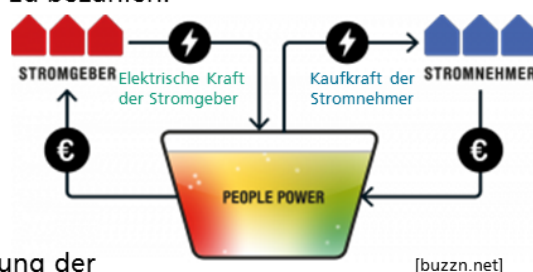
Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

Konzepte von Unternehmen

Community-Modell von *buzzn*

- Buzzn verbindet „Stromgeber“ und „Stromnehmer“ zu einem Netzwerk: das Unternehmen übernimmt die Direktvermarktung des Überschussstroms von kleinen Anlagen und versorgt die Stromnehmer aus dem buzzn-Bilanzkreis.
- Der Unterschied von normalen EEG-Einspeisung besteht darin, dass eine Gebühr an die Stromgeber über buzzn bezahlt wird.
- Für Verbraucher sind die folgende Kosten zu bezahlen:
 - Min. 23,90 ct./kWh Arbeitspreis
 - Min. 5,30 €/Monat Grundpreis
- Erzeuger:
 - Bekommen mind. 1 Cent mehr als über die konventionelle Vermarktung
 - Aber bezahlen selbst für die Nachrüstung der Fernsteueroption und Leistungsmesser, als auch für den Smart Meter (7€/Monat Grundpreis)



86

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

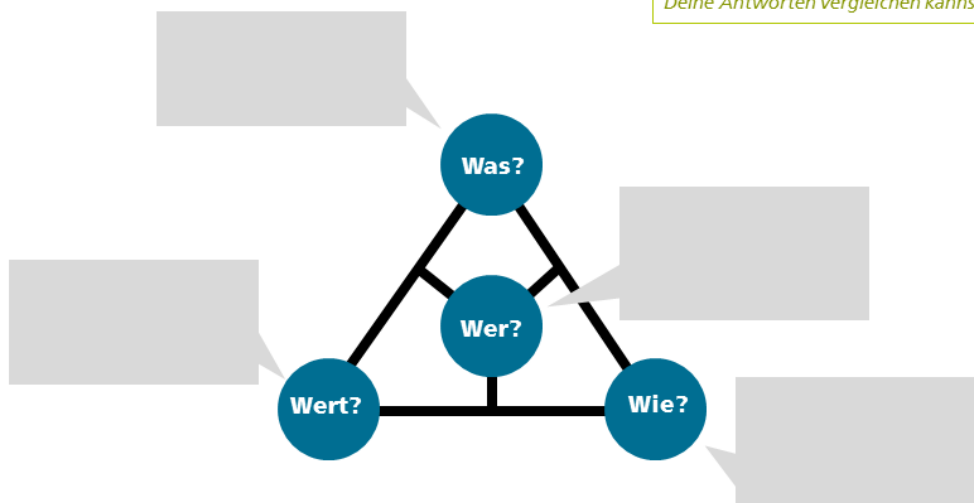
Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung Konzepte von Unternehmen Community-Modell von *buzzn*

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von *buzzn* auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



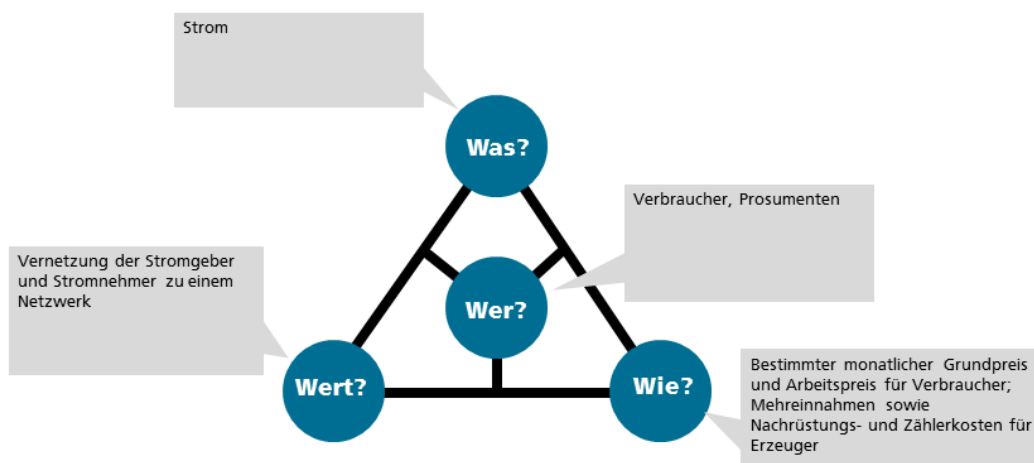
87

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung Konzepte von Unternehmen Community-Modell von *buzzn*



88

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

Quartiersmodell

- Eine Alternative zum Community-Modell ist das Quartiersmodell.
- Die Verbraucher in einem Quartier werden durch eine Energiegenossenschaft mit Strom und Wärme voll versorgt. Dabei betreibt die Genossenschaft als Eigentümer die Anlagen, wo zu auch BHKW-Anlagen zählen, die zusätzlich den Wärmebedarf decken. Kann durch die Anlagen der Strombedarf nicht gedeckt werden, muss Strom aus dem Netz bezogen werden.
- Die Größe eines Quartiers soll eine überschaubare Anzahl an Stromkunden aufweisen, um vereinfachte Vertragsabwicklungen für die Genossenschaft zu gewähren.
- Der wirtschaftliche Erfolg eines Quartiers hängt von vielen Faktoren ab, dazu zählen zum Beispiel:
 - Energienachfrage der Bewohner, Erzeugung aus PV-Anlagen und BHKW, Kosten des Speichers und andere Energietechnologien, dem Autarkiegrad, Möglichkeiten ein eigenes Netz zu errichten, Steuern und Umlagen

Optimierung der Eigenversorgung

Konzepte von Unternehmen

Quartiersmodell von KACO

■ Integrierte Speicherlösung für Großverbraucher von KACO

- 23 Haushalte
- 145 kW PV-Leistung
- ein zentraler elektrischer Speicher
- mehrere thermische Speicher



[kaco-newenergy.com]

Optimierung der Eigenversorgung

Konzepte von Unternehmen

Quartiersmodell von KACO

Weitere Information zum diesen Projekt können Sie unter den Link erreichen: <http://kaco-newenergy.com>



■ Power-to-Heat:

- Solarstrom, der nicht für elektrische Verbraucher vorgehalten wird, geht in die thermische Speicherung. Einerseits treibt er eine Wärmepumpe mit 35 kW Leistung, die einen Pufferspeicher von 20.000 Litern belädt.
- Darüber hinaus werden damit 18 dezentrale kleinere Wasserspeicher direkt beheizt, die an den einzelnen Gebäuden zur Deckung des täglichen Warmwasserbedarfs platziert sind.



91

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

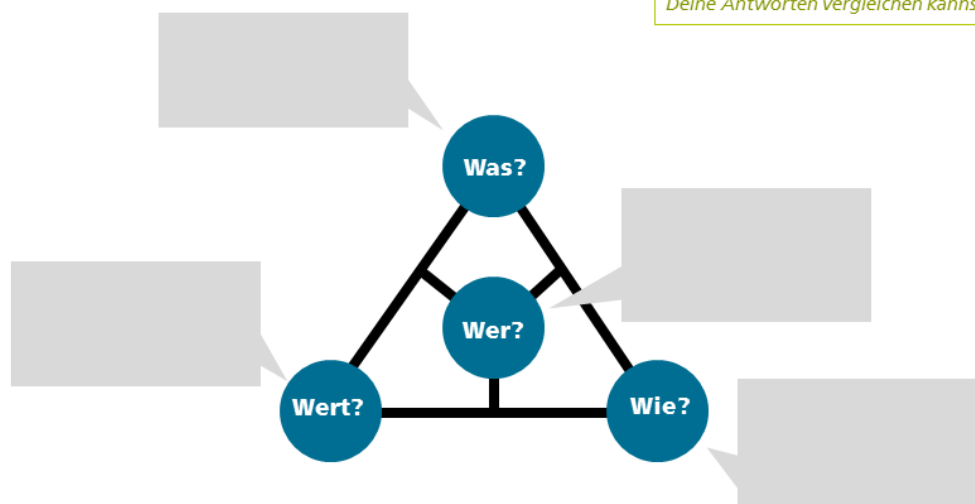
Konzepte von Unternehmen

Quartiersmodell von KACO

Anwendung des Modells:

Um das vorgestellte Unternehmensbeispiel auf die vier Dimensionen eines erfolgreichen Geschäftsmodells zu prüfen, versuche die wesentlichen Punkte des Konzepts von KACO auf die vier Dimensionen zu übertragen.

→ Auf der nächsten Seite sind wieder mögliche ausgewählte Vorschläge gegeben, mit denen Du Deine Antworten vergleichen kannst.



92

© Fraunhofer ISE

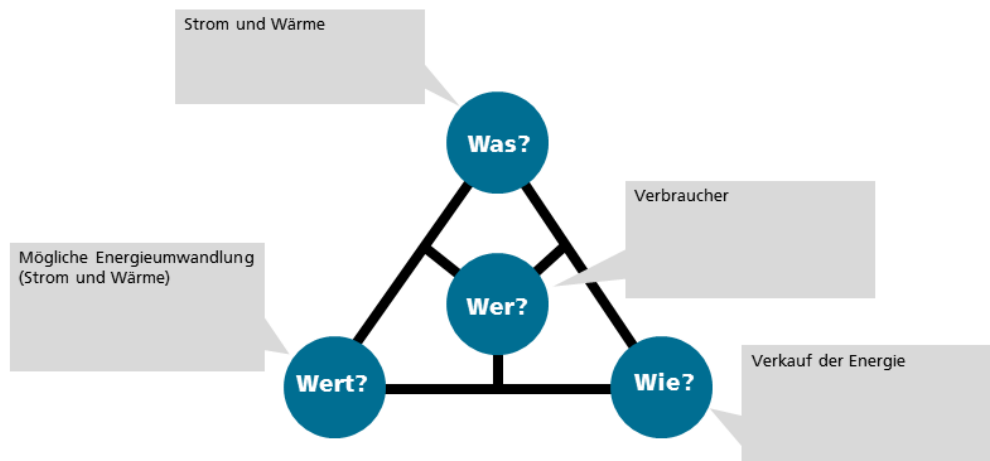
Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

Konzepte von Unternehmen

Quartiersmodell von KACO

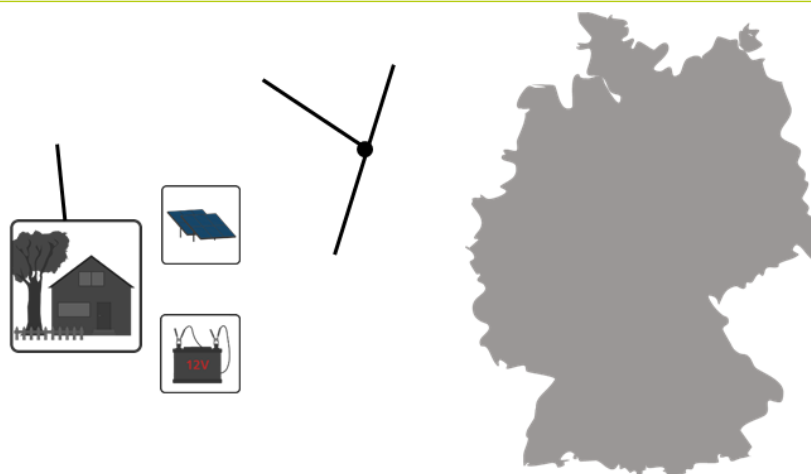


Optimierung der Eigenversorgung

Community-Modell und Quartiersmodell

Räumliche Darstellung von Quartiersmodell und Community-Modell:

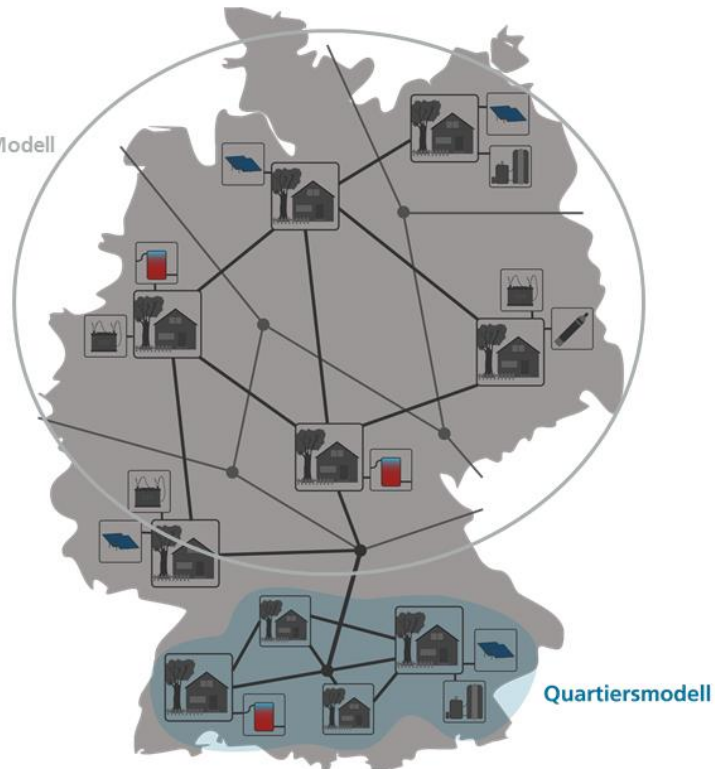
Erstelle eine vereinfachte Grafik (mental oder auf Papier), die das Konzept des Quartiersmodells und des Community-Modells in seiner räumlichen Anordnung darstellt. Es müssen keine genauen Größenverhältnisse beachtet werden! Dabei können beispielsweise folgende Elemente verwendet werden:



Räumliche Darstellung von Quartiersmodell und Community-Modell

Schreibe in eigenen Worten eine kurze Zusammenfassung, die die beiden Konzepte in ihren wesentlichen Merkmalen gegenüberstellt:

Community-Modell



95

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung Mieterstrom in Mehrfamilienhäusern

Beispiele von Mieterstromprojekten:

- Funkkaserne (Domagkareal, München)
- In Frankfurt a.M. (von Mainova AG)
- In Heidelberg (von Heidelberger eG)



- Eine interessante Option stellt die Miete des Stroms dar. In diesem Modell tritt eine Energiegenossenschaft als **Investor** auf. Dabei mietet diese eine Dachfläche und errichtet dort ein PV-Batterie-System. Die Genossenschaft betreibt dabei das System auch gleichzeitig und verkauft den erzeugten Strom ohne Umleitung durch das öffentliche Netz an die Mieter. Dadurch entstehen weniger Umlagen und Entgelte, sodass der Strom günstiger ist als der reguläre Haushaltsstrompreis. Die Differenz kann dem Mieter als günstiger Strompreis zu gute kommen oder den Ertrag der Energiegenossenschaft steigern.
- Wird der Verbrauch durch die Energiegenossenschaft vollständig gedeckt, kann zusätzlich benötigte Energie von einem Energieversorger eingekauft werden. Die Genossenschaft tritt dabei als **Vollversorger** auf.
- Durch neue Gesetze, die eine Förderung von Mieterstrom begünstigen sollen, können in diesem Bereich wirtschaftlich attraktive Geschäftsmodelle entstehen. Aufwendungen der Energiegenossenschaft in folgender Tabelle:

Stromproduktionskosten	9 ct/kWh
Umsatzsteuer (als Anlagenbetreiber)	angenommen 5,3 ct/kWh
EEG-Umlage	ca. 6,9 ct/kWh
Marge, Speicherdeckung, Anreiz für die Mieter	7,8 ct/kWh

**Haushalts-
strompreis von
ca. 29 ct/kWh**

96

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Optimierung der Eigenversorgung

Wie sieht Deine persönliche Eigenversorgung aus?

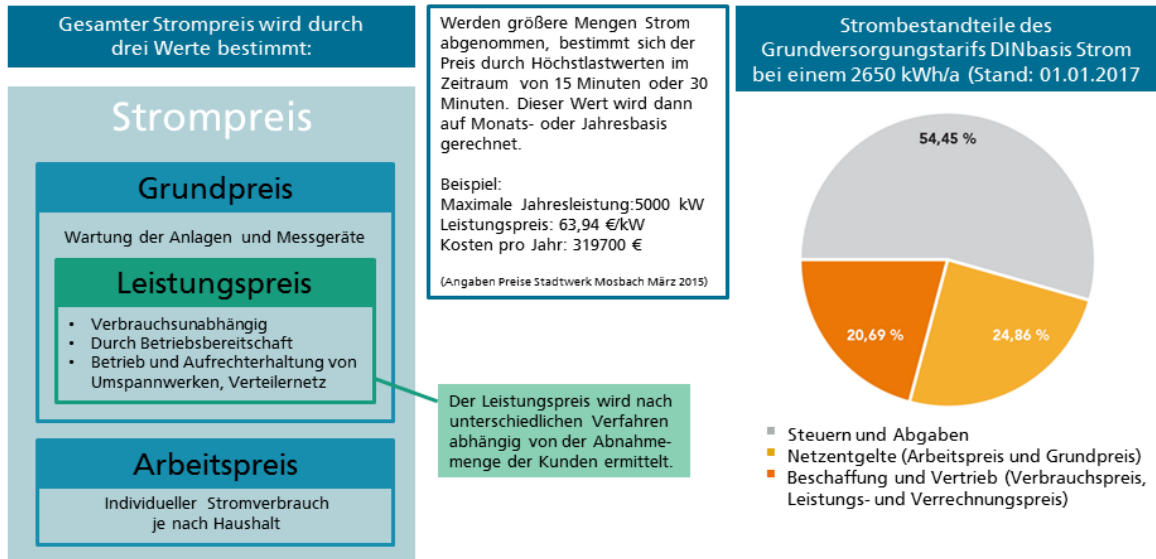
Nachdem Du einige Geschäftsmodelle zur Optimierung der Eigenversorgung gelesen hast, nun die Frage an Dich: Wie sieht das Konzept bei Deiner eigenen Stromversorgung zuhause aus? Erkennst Du eins der vorgestellten Geschäftsmodelle wieder? Wenn nicht, welches davon könnte am besten zu Deiner Wohnsituation und zu Deinem Stromverbrauch passen?

AGENDA

- Einleitung
- Rechtsrahmen für den Speichereinsatz
- Geschäftsmodelle
 - Stromvermarktung – Erzeugungsausgleich
 - Stromvermarktung – Teilnahme am Regelenergiemarkt
 - Optimierung der Eigenversorgung
 - Spitzenlastmanagement
- Fazit

Spitzenlastmanagement

Überblick



[nach Stadtwerke Dinslaken]

Spitzenlastmanagement

Funktionsweise

- Die Leistungskosten werden sich für Unternehmen mit einem Jahresverbrauch über 100.000 kWh und längere Lastspitzzeiten zu beträchtlichen Ausgaben anhäufen.
- Mittels einer Prognose von Lastspitzen oder einer Echtzeitregelung und einem angepassten Flexibilitätsmanagementsystem kann die Höchstlast in vielen Fällen signifikant reduziert werden → Kostensenkung
- Zuerst ist zu prüfen, ob die individuelle Strombezugsprofile so beeinflusst werden können, dass eine Reduzierung der Höchstlastentgelte entsteht.
- Die Netzentgelte der Unternehmen können auch durch atypische Netznutzung um bis zu 80% gesenkt werden. Dabei müssen die Unternehmen nachweisen, dass ihre Jahreshöchstlast vorsehbar ist und von der Jahreshöchstlast des Netzbetreibers abweicht (§19 StromNEV).
- Diese Geschäftsmodell ist keine Neuigkeit, sondern versucht jedes großen Unternehmen damit Ausgaben zu sparen.

Spitzenlastmanagement

Beispiel

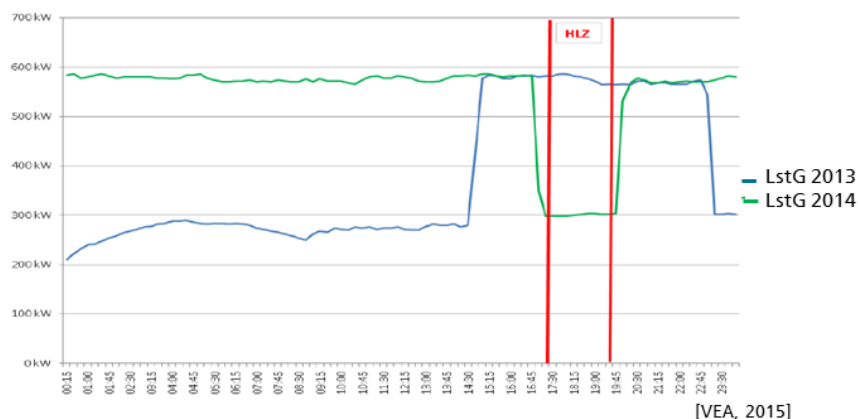
Diagramm und Text:

Nachdem Du den Text gelesen hast, markiere die beiden hier aufgeführten Stromwerte an den entsprechenden Stellen im Diagramm. Was bedeutet die Differenz der beiden Werte für den Speichereinsatz? Wie unterscheidet sich der Speichereinsatz im Vergleich zum Vorjahr?

Beispiel für Netzentgeltreduzierung nach der atypischen Netznutzung (Sielverband Neuenbrook)

- Höchstlast des Unternehmens (586 kW) liegt hier außerhalb des Höchstlastfensters des Netzbetreibers. Die maximale Last in diesem Hochlastzeitfenster erreicht 308 kW. Aus der Differenz von 278 kW ergibt sich das Netzentgelt.

- Das Unternehmen konnte durch die atypische Netznutzung ca. ein Viertel seiner Netzentgelte einsparen.



101

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

AGENDA

- Einleitung
- Rechtsrahmen für den Speichereinsatz
- Geschäftsmodelle
- Fazit

Zusammenfassung:

Bevor Du das Fazit liest, fasse an dieser Stelle in eigenen Worten in 5 Sätzen die wesentlichen Punkte und Kernaussagen dieser LE zusammen:

102

© Fraunhofer ISE

Geschäftsmodelle

Fraunhofer
ISE

Fazit

- Aufgrund der Vielzahl an Technologien, deren technischen Besonderheiten, Kosten und Anwendungsgebieten, sowie der Vielfalt der beteiligten Akteuren und den vielen gesetzlichen Vorschriften ergeben sich **eine Menge von Geschäftsmodellen**.
 - Geschäftsmodelle können in verschiedenen Maßstäben eingesetzt werden – von der Eigenversorgung (private Nutzer) über das Quartiersmodell (physikalisch verbundenes Netzwerk) und bis zum Community-Modell (intelligent vernetzter Energiepool).
 - Strom kann an verschiedenen Märkten, wie Spot-, Termin-, OTC- oder Regelle Energiemarkt vermarktet werden. Durch die **Kombination von verschiedenen Märkten** kann die Stromvermarktung effizienter gestaltet werden, d.h. wer an verschiedenen Märkten gleichzeitig Strom vermarktet, bekommt noch mehr Einnahmen.
 - Häufig lassen sich die verschiedenen Dienstleistungen und Geschäftsoptionen miteinander kombinieren, so lange die Kombination technisch möglich bzw. systemisch erwünscht ist und keine **gesetzlichen oder regulativen Bestimmungen** dem widersprechen.
- Ziel der Lerneinheit: Mithilfe der vier Analysedimensionen können bestehende Geschäftsmodelle verstanden, untereinander verglichen und bewertet werden. Dabei wird verstanden, welche Märkte adressiert werden und welche Vor- und Nachteile mit dem jeweiligen Modell einhergehen.

Teste Dich selbst!

- Versetze Dich in eine Prüfungssituation hinein. Überlege Dir Fragen, die Dir zu den Inhalten dieser LE gestellt werden können und versuche, diese zu beantworten, ohne dabei nochmal in die LE reinzuschauen. Egal ob multiple choice, Zeichenaufgaben oder Freitextfragen – je kreativer das Fragenformat ist, desto mehr Wissens Ebenen können dabei abgefragt werden. Dabei sollen Dir die selbst formulierten Fragen helfen, die eben gelernten Informationen zu selektieren, zu ordnen und in Fragenformate zu transferieren. Wenn Du eine Frage nicht beantworten kannst, erkennst Du damit mögliche Wissenslücken, die Du gezielt in der LE nachschauen und wiederholen kannst.
- Gerne kannst Du deine Fragen mit anderen Studienkollegen z.B. im Forum austauschen, um möglichst vielfältige Fragestellungen beantworten zu können. Somit könnt Ihr Euch eure eigene Prüfungsvorbereitung erstellen!

Nachdem Du die Lerneinheit 11 „Geschäftsmodelle“ beendet hast...

- ✓ Hast Du die LE in deiner angesetzten Zeit durcharbeiten können?
- ✓ Wie entwickelte sich Deine Konzentrationsspanne während dem Lernen?
- ✓ Hast Du Dich angestrengt, die Inhalte der LE zu verstehen?
- ✓ Bist Du der Meinung, dass Du Deine Lernziele für diese LE erreicht hast?
- ✓ Hast Du das Gefühl, dass Du die Inhalte dieser LE verstanden hast?

→ Wenn Dir Fragen oder Unklarheiten aufgekommen sind, nutze das Forum in ILIAS, um Deine Studienkollegen um Hilfe zu bitten. Das Gespräch mit anderen ermöglicht gleichzeitig auch andere Sichtweisen auf das Lernthema.